EMR

Annual Report 1987-88

Energy, Mines and Resources Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada

Canada

THE ENERGY OF OUR RESOURCES

THE POWER OF OUR IDEAS

90-02945/

LETTER FROM THE MINISTER

Her Excellency the Right Honourable Jeanne Sauvé, P.C., C.C., C.M.M., C.D., D.H.L., D.Sc., L.L.D., D.U., Governor General and Commander-in-Chief of Canada.

Your Excellency:

I have the honour to present the Annual Report for the Department of Energy, Mines and Resources for the fiscal year ending March 31, 1988.

I remain Your Excellency's obedient servant.

Jake Epp
Minister of Energy, Mines and Resources

© Minister of Supply and Services Canada 1989

Cat. No. M1-5/1988

ISBN 0-662-56665-3

Energy, Mines and Resources Canada explores Canada's landmass, manages the research and development of energy and mineral technology, and carries out policies and programs to ensure the equitable development and sound management of Canada's mineral and petroleum resources.

Five thousand persons from coast to coast are employed in the department's three major sections: the Minerals and Earth Sciences Program, the Energy Program and the Administration Program.

TABLE OF CONTENTS

MINERALS AND EARTH SCIENCES PROGRAM 1

MINERAL POLICY SECTOR 1

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA SECTOR 4

MINERAL AND ENERGY TECHNOLOGY SECTOR 9

SURVEYS, MAPPING AND REMOTE SENSING SECTOR 14

ENERGY PROGRAM 19

ENERGY POLICY SECTOR 19

ENERGY PROGRAMS SECTOR 21

ENERGY COMMODITIES SECTOR 25

CANADA OIL AND GAS LANDS ADMINISTRATION 29

ADMINISTRATION PROGRAM 31

CORPORATE POLICY AND COMMUNICATIONS SECTOR 31

FINANCE AND ADMINISTRATION SECTOR 33

HUMAN RESOURCES SECTOR 34

CROWN CORPORATIONS AND AGENCIES 36

REGIONAL OFFICES 36

MINERALS AND EARTH SCIENCES PROGRAM

The Minerals and Earth Sciences Program consists of four sectors:

- Mineral Policy
- Geological Survey of Canada
- Mineral and Energy Technology
- Surveys, Mapping and Remote Sensing

The program's mission is to gather, generate and transfer information and technology and contribute expertise and policy advice concerning the Canadian landmass, including offshore areas, and its minerals, metals and fuel resources.

The program guides land use management and economic and environmentally sound resource development, and ensures public safety, security and sovereignty, through

- surveying, mapping and remote sensing
- geoscience research and surveys
- research, development and demonstration for safe and efficient extraction, processing and use of minerals, metals and fuels
- regional mineral development,

and through economic, financial, regional and international trade research and analysis.

MINERAL POLICY SECTOR

Markets and prices for many of Canada's major products improved considerably in 1987, and profitability soared in late 1987 and early 1988. The Mineral Policy Sector addressed both international and domestic concerns, creating new initiatives to increase market access and knowledge.

In May, the Minister of State (Forestry and Mines) released The Mineral and Metal Policy of the Government of Canada. It was prepared in response to a report by the Ministerial Task Force on Program Review (September 1985), which recommended that the government adopt an explicit minerals and metals policy. The document ensures improved cooperation between all federal officials concerned with minerals and metals, and informs provincial governments, industry and labour of the minerals and metals measures the federal government may be expected to pursue.

The policy contains six objectives.

- A fair and balanced fiscal and regulatory framework
- Development of the minerals and metals sector as a foundation for regional economic development
- Improved technological performance and increased international competitiveness throughout the industry
- Assistance to workers and communities affected by industrial adjustment
- Enhanced mineral and metal exports and access to new and traditional markets
- Timely economic, technical and scientific information for industry, government and the public

Consultation

The Minister of State (Forestry and Mines) consulted extensively with provincial and territorial governments, industry and labour. Formal discussions were held at the Mines Ministers' Conference, and with the National Advisory Committee on the Mining Industry. Informal discussions took place regularly as well.

The Minister and officials of the Mineral Policy Sector also participated in extensive consultations with industry and associations regarding flow-through shares. These talks resulted in recommendations that the effectiveness of flow-through shares be maintained in financing mineral exploration.

In September, the Minister led a mining and forestry mission to Korea and Japan, during which he discussed minerals and trade with national political and business leaders. The Mineral Outlook '87 Conference held in May with the theme 'Living in a New Market Environment,' provided a forum for the exchange of views of the minerals and metals industry's future. Representatives of government, industry and the financial community presented papers.

Mineral Development Agreements

EMR implements and administers mineral development agreements (MDAs) with the provinces, and co-manages (with the Department of Indian Affairs and Northern Development) similar agreements with the Yukon and Northwest Territories.

In 1987-88 MDAs were in place in nine provinces and two territories. They are carried out, mainly over five-year terms, under federal-provincial economic and regional development agreements (ERDAs). The federal government provides $135 million of a total commitment of $242 million.

During the year, the Canada-Quebec MDA was amended to add an exploration assistance program and a $1.6-million increase in funding for technico-economic studies. Also, discussions began on an amendment to the Canada-Newfoundland MDA, which would introduce an industry assistance program similar to the Mineral Investment Stimulation Programs already in place in Nova Scotia and New Brunswick.

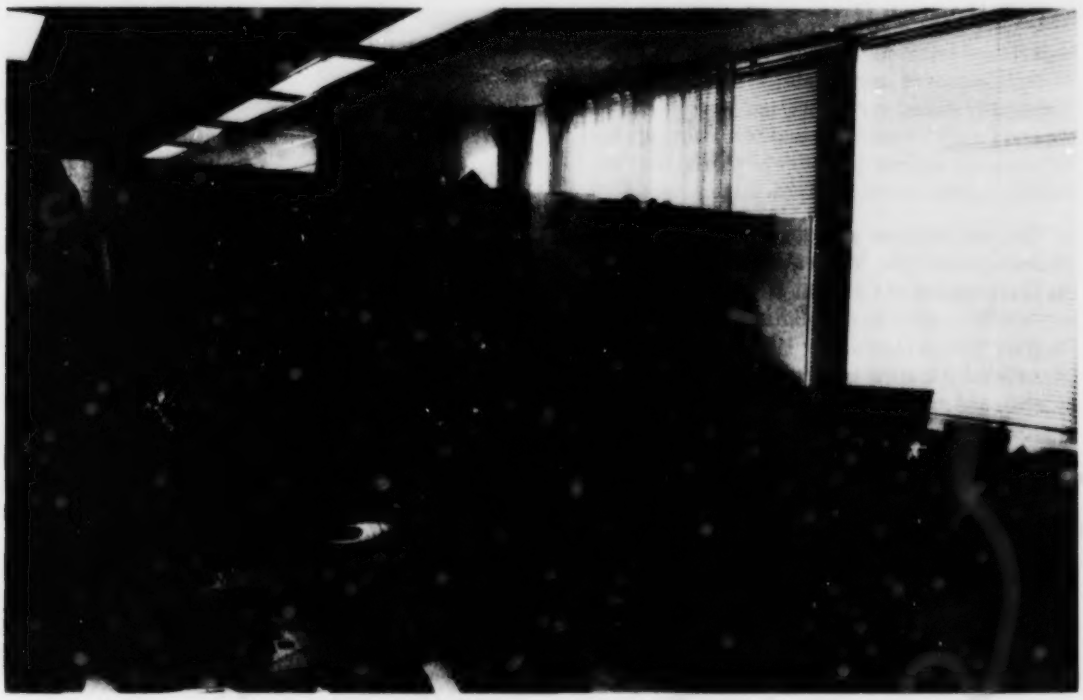
International Developments

The Mineral Policy Sector participated in several international initiatives undertaken to improve market transparency and encourage consultations between governments. Further progress was made in attracting enough members from interested countries to inaugurate the International Nickel Study Group. Negotiations began for establishing similar groups for copper and tin. And Canada assumed the chairmanship of the International Lead and Zinc Study Group.

The sector led a successful initiative to remove restrictions on the export of certain nickel, columbium and tantalum products to socialist countries. Established by the Coordinating Committee for Multilateral Export Control (COCOM), these restrictions, unwarranted in the light of recent technological advances, were removed to increase Canadian export opportunities. In the same vein, the sector helped suspend the Canadian duty on a particular class of ferrocolumbium. Because there are no domestic facilities to produce ferrochrome, Canada exports colombium concentrates. However, the duty had effectively precluded reimportation of Canadian colombium because it had to compete with Braziliam ferrochrome, which was eligible for a duty-free general preferential rate.

Canada-U.S. Free Trade Agreement

After Prime Minister Mulroney and President Reagan signed the Canada-U.S. Free Trade Agreement in January, the Mineral Policy Sector, in consultation with other departments, prepared a report entitled 'The Canada-U.S. Free Trade Agreement and Minerals and Metals: An Assessment.' Released by the Minister of State (Forestry and Mines) in early February, the report



The Graphics and Audiovisual Services Division serves the whole department.

detailed how the agreement would affect Canada's minerals and metals sector.

Acid Rain Abatement Program

EMR participated in discussions with federal and provincial governments and industry regarding financial assistance for modernizing zinc-copper smelters in Flin Flon, Manitoba. Such improvements would considerably reduce sulphur dioxide emissions.

Carcinogenicity of Metals

In cooperation with the departments of National Health and Welfare and External Affairs, the sector undertook to clarify the International Agency for Research on Cancer's classification of nickel and its products as human carcinogens. It also helped finance an international study on whether exposure to forms of nickel and nickel compounds on the job is detrimental to health.

Asbestos

The federal government continued to promote international adoption of what it regards as the most sensible regulatory approach to asbestos: the controlled-use principle. At the 1986 International Labour Organization (ILO) Conference, the ILO adopted a convention on asbestos incorporating the controlled-use approach for workers, governments and industry. The convention was ratified by Sweden in September 1987; Canadian ratification is expected in 1988.

The government continued to study the U.S. Environmental Protection Agency's (EPA) proposal to ban asbestos. The arguments put forward by the Government of Canada, the Asbestos Institute and the industry have already forced the EPA to revise many of its estimates on the effects of asbestos use. In March the EPA published four new asbestos studies in which estimates of both the risk of exposure and the benefit of a ban were lower than those cited in 1986. The government analyzed the EPA's new evidence and prepared further arguments based on the most recent scientific evidence supporting the controlled-use approach to asbestos to counter the EPA's still-proposed ban.

Coal

Funding of the Coal Utilization Program ended in March, after major projects such as the 22 MW circulating fluid bed combustion unit at Chatham, New Brunswick and the coal-water fuel combustion plant at Charlottetown, Prince Edward Island, were successfully completed.

EMR participated in the Intergovernmental Secretariat to the Deputy Prime Minister's Action Committee on Western Canadian Low-Sulphur Coal to Ontario. In November, the Secretariat completed a report recommending government assistance to develop technologies to reduce the delivered cost of western coal to Ontario. The report was accepted by the Action Committee early in 1988 and implementation is now under way.

Exploration and Reserves

The sector's report *Canada Mines: Perspective from 1987* critically reviewed production, reserves, development and exploration. It observed that, while high-level production of base metals has been maintained with the help of significantly improved efficiency, the decline in base-metal reserves that began in 1981 is still going on. The most significant cause of this situation seemed to be the great interest in gold: gold exploration accounted for more than 80 per cent of all mineral exploration expenditures in 1987 -- at the expense of base-metal exploration. The annual survey of mines, that the sector conducts with the provinces, brought to light this disturbing drop in Canada's total base-metal reserves. The finding sparked considerable discussion, and the industry is now considering practical ways to arrest shrinking base-metal reserves to head off a decline in production and exports in the 1990s.

Offshore Mining Legislation

Canada's continental shelf is a new frontier for non-fuel minerals. Increasing private-sector interest in Canada's nearshore areas has been expressed mainly through requests for permits to search for gold, though some requests for sand and gravel permits have been received as well. The lack of appropriate regulations was addressed in the 1987 Mineral and Metal Policy, which announced the intention to establish, in full cooperation with the coastal provinces, uniform regulations for all of Canada's offshore area. Consultations during 1987-88 with the provinces, industry and other interested parties established the basis for a unique cooperative management scheme that would integrate enviromental and fisheries protection objectives with mineral development.

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA SECTOR (GSC)

In April 1987 the GSC was established as a separate sector at EMR, giving it a higher profile and a stronger voice in the department. Although the GSC's place in the organization has changed, its overall objective remains the same: to provide its clients with the best available geological, geophysical and geochemical expertise concerning the Canadian landmass and offshore areas.

This expertise, both scientific and technological, encompasses mineral and energy resources and natural conditions affecting land and seabed use, and is indispensable to maintaining public safety and security, to effectively exploiting mineral and energy resources, to estimating our country's resource base and to formulating policy.

The new organizational framework brings the former GSC divisions under four new branches.

The Program, Planning and Services Branch and Office of the Chief Scientist

This branch plans, coordinates and evaluates the GSC's scientific programs to ensure that research is conducted effectively and economically. It coordinates work with the provinces and the territories under the Mineral Development Agreements; manages special, cross-sectoral activities such as the Frontier Geoscience Program and international relations; oversees the departmental Research Agreements Program; provides central administrative services; and, through the Geoscience Information Division, directs the Survey's publishing and communications programs and the library.

The Sedimentary and Marine Geoscience Branch

This branch ensures that geological, geochemical and geophysical knowledge pertaining to the sedimentary basins of western and Arctic Canada, the Cordillera and the offshore regions of the Arctic and the east and west coasts is available. It assesses oil, gas and coal resources and administers frontier and marine geoscience programs at both national and international levels. The branch consists of three divisions: the Atlantic Geoscience Centre in Dartmouth, N.S., the Cordilleran and Pacific Geoscience Division with offices in Vancouver and Sidney, B.C., and the Institute of Sedimentary and Petroleum Geology in Calgary, Alta.

The Continental Geoscience and Mineral Resources Branch

By maintaining a national geoscience knowledge base, this branch is a source of expertise and technology on the nature, magnitude and distribution, onshore and offshore, of Canada's mineral resources, the Canadian Shield, and the deep geology and geophysics of the Canadian landmass. Its two Ottawa-based divisions are the Mineral Resources Division and the Lithosphere and Canadian Shield Division.

The Geophysics and Terrain Sciences Branch

The branch is a source of knowledge and expertise relating to geophysics, geotechnical studies and terrain mapping and analysis. It is particularly concerned with the operation of national networks and surveys, and with the study of unconsolidated deposits and engineering related to terrain use and hazards. Headquarters and research facilities for its two divisions, the Terrain Sciences Division and the Geophysics Division, are located in Ottawa. Observation facilities for the national seismological, geomagnetic and geodynamic networks are placed throughout Canada.

Polar Continental Shelf Project (PCSP)

'Polar Shelf' provides logistics support and advice to scientific research groups working in the Arctic, and keeps the scientific community and Arctic residents informed of ongoing scientific operations. PCSP headquarters are in Ottawa; base camps are at Tuktoyaktuk and Resolute Bay, N.W.T. Polar Shelf also maintains a permanent research station on a floating ice island in the Arctic Ocean.

Special Programs

Frontier Geoscience Program (FGP)

An external independent evaluation of the FGP based on feedback from its users -- oil and gas companies, government agencies, universities -- concluded that the program is producing important new information about the geology and reserve potential of Canada's frontier areas. GSC management is using the report to adjust the program's objectives in light of industry priorities, and to plan the data output phase.

The program continues to benefit from joint ventures and information-sharing with industry. Some milestones of the scientific program include:

the *Labrador Sea Basin Atlas*, now nearing publication; the release of maps related to thermal maturity studies in the Arctic islands and the western Arctic; completion of regional gravity coverage of the Yukon from the coast southward to 64° N; and the preliminary interpretation of an integrated geological-geophysical survey of the Queen Charlotte Basin.

Ocean Drilling Program (ODP)

The nine-year, American-led ODP is a multidisciplinary scientific research program for gathering information on the geology of the deep oceans and continental margins.

New strategic objectives for the 1990s were set as the ODP moved away from its preliminary phase of global exploration to one focused on specific fundamental geoscience problems. Among those of direct interest to Canada are technological development, earthquake monitoring from boreholes in the seafloor and investigations of seafloor metallic deposits. During the year, GSC scientists participated in research cruises in the Indian Ocean and eastern Antarctica, and assisted in planning future site drilling programs.

Mineral Development Agreements (MDA) with the Provinces and Territories

An MDA with the Northwest Territories was signed in July, and collaborative work continued under eight other MDAs and a federal program coordinated by the GSC, called the Gaspé and St. Lawrence Initiative. Another federal project, the Asbestos Initiative in Quebec's Eastern Townships, was completed. MDA maps, publications and presentations have helped stimulate exploration activity across the country, notably in B.C., Nfld. and N.S.

Lithoprobe

Following Cabinet's decision to fund the five-year, $25-million Lithoprobe project, one of the largest multidisciplinary earth science studies ever undertaken in Canada, the Lithoprobe Secretariat was established at the University of British Columbia. The program will keep Canadian scientists at the forefront of worldwide deep-earth studies aimed at learning more about the interior forces that create mineral deposits. The GSC plays an active role in Lithoprobe, providing funding, staff, expertise and equipment.

Canada-U.S.S.R. Arctic Science Agreement

Exchange visits continued successfully, allowing Canadian scientists and their Soviet hosts to conduct field work in areas of the U.S.S.R. previously difficult to study. The resulting correlation charts, rock sample analyses and joint publications have led to an improved knowledge of Arctic geology.

Nuclear Fuel Waste Management Program

The publication in October of a series of reports completed the GSC's formal involvement with Atomic Energy of Canada Limited (AECL) in this cooperative geoscience research program, which sought to develop the concept of subsurface disposal of high-level nuclear fuel waste.

Research Agreements Program

This departmental program, administered by the GSC, continued to fund researchers at Canadian universities and research institutes to do scientific work in support of EMR priorities. In 1987-88, $1.39 million was awarded to 171 projects at 40 research centres across Canada.

Scientific Programs

Atlantic Geoscience

Scientists are using the basin atlas concept to present all Frontier Geoscience Program results. In 1987, the *Labrador Sea Basin Atlas* neared publication and compilation for the Grand Banks, Scotian Shelf and Gulf of St. Lawrence atlases proceeded rapidly: 800 km of deep seismic reflection lines were shot along the Grand Banks margin, Jeanne d'Arc and Orphan basins, and deep refraction studies and two major aeromagnetic surveys in the Grand Banks area were completed successfully. Work on the basin atlases continued to benefit tremendously from data contributed by industry.

The GSC also initiated its own borehole program on the Grand Banks, providing the first opportunity to sample stratigraphic units previously defined only on the basis of seismic data. In the North, processing of Hudson Bay seismic data, acquired in 1986, was completed. Scientists continued to participate in Quaternary and refraction studies from the ice island research station. Methods developed to estimate the temporal and spatial distribution of iceberg scours on the Grand Banks will be useful for future ice-scour risk analyses. Researchers continued to build a

digital database pertaining to seabed stability off the east coast.

Cordilleran and Pacific Margin

Under the FGP, a major new project, using land and marine geological and geophysical studies, was initiated to assess the hydrocarbon potential of the Queen Charlotte Basin. Systematic regional mapping of the Yukon's lead/zinc-rich Selwyn Basin was completed, and regional gravity coverage of the Cordilleran north of 64° N continued.

Aeromagnetic data on the Queen Charlotte Islands and continental margin were published as 77 geophysical maps. Eleven research cruises were undertaken to continue studies on the Juan de Fuca Ridge and in Queen Charlotte Sound. In April 1987, the GSC completed its first deep drill hole (367m) in the Fraser Delta as part of a continuing subsurface mapping program to improve earthquake hazard assessment. Analysis of data from the 1986 earthquake near Prince George, B.C. was completed. In western Canada, 51 seismograph stations now monitor earthquake activity.

Sedimentary and Petroleum Geology

Two major studies neared publication: 'Conventional Oil Resources of Western Canada (Light and Medium)' and 'Coal Resources of Canada.' Some 40 projects were active in the western Arctic and Arctic islands under the FGP. This year's highlights included a summary of the Arctic Ocean region's petroleum resource potential, completion of geological mapping of Prince Patrick and Eglinton islands at the 1:250 000 scale, the startup of detailed mapping in the northern Yukon and field studies in the Beaufort-Mackenzie area.

As the national coal geoscience program continued, GSC scientists worked closely with counterparts in provincial agencies, coal companies and universities. This cooperation is expected to yield research studies of greater focus, comprehensive databases of national coal geoscience information and national standards for assessing and reporting coal resource potential.

Three major cooperative projects to assess the Western Canada Sedimentary Basin's resource potential were in progress: the Peace River Arch project, formalized in April 1987 by a Memorandum of Understanding with the Alberta Geological Survey, the Williston Basin project and a new natural gas assessment project.

The new gas-chromatography - mass-spectometry (gc-ms) facility carried out significant work on oil-oil and oil-source correlations in the Williston Basin project and other frontier area projects.

Lithosphere and Canadian Shield

Almost 100 projects were active. Of particular note were the preparation of a synthesis of geoscience data documenting the formation of an Early Proterozoic craton, and the discovery of previously unknown Cretaceous deposits and various deeply subsided sub-basins in the Hudson Strait and Foxe Channel.

In the Northwest Territories, continuing studies of major tectonic zones focused on the southern extension of the Thelon Tectonic Zone and on a gold-producing area in central Slave Province. The GSC completed 1:250 000 mapping in Chesterfield Inlet, and undertook detailed structural mapping in central Baffin Island.

Field work in the eastern half of the Cape Smith belt in northern Quebec was completed. Results include an innovative model of complex structure that will prove a useful guide to future exploration programs in the mineralized belt.

In the south, remapping of the north shore of Georgian Bay continued to aid in interpreting new seismic results from the Canada-U.S. Great Lakes International Multidisciplinary Program on Crustal Evolution (GLIMPCE). This project is yielding important new insights into the nature and structure of the crust beneath the western Great Lakes.

Published for the first time, *Radiogenic Age and Isotopic Studies* is an annual series to present analytical results generated by the Survey's geochronology unit.

Two commercial successes resulted from technology transfer to industry: a receiver capable of multi-channel data collection for audiomagnetotelluric, magnetotelluric and controlled electromagnetic measurements; and a portable seismic refraction instrument.

Mineral Resources

The development of mineral deposit models and signatures for use in exploration proceeded for platinum group elements, massive sulphide deposits and gold. Release of 1986 regional geochemical surveys and airborne radiometric surveys contributed to increased staking activity in parts of the country, notably British Columbia, Newfoundland and Nova Scotia.

Joint work with the provinces and territories, on about 65 projects under the Mineral Development Agreements, ranged from regional geochemistry to mineral deposit studies. GSC scientists continued to participate in the International Strategic Minerals Inventory (producing the ISMI report on tungsten), and provided technical assistance to the International Atomic Energy Agency and to CIDA projects in Jamaica, Thailand and Zimbabwe.

Other highlights included the release on Open File of a major report on Platinum Group Element environments, the first recorded Canadian occurrence of four rare earth minerals in the Strange Lake Alkalic Complex of central Labrador and the completion of the Calgary borehole calibration facility. The GSC's index to Canadian mineral deposits, CANMINDEX, was adapted to microcomputers, making data more accessible and reducing cost. Geophysical equipment in the Skyvan aircraft was upgraded, and a detailed survey was flown over Maniwaki, Quebec as part of a study conducted with the Department of Health and Welfare on soil radioactivity and radon in houses.

Geophysics

Information on seismic events is immediately available from the GSC's seismicity database. This year almost 1500 earthquakes, 35 of which were felt, were documented in or near Canada. Canada exchanged seismic data with other countries, notably Sweden, the U.S., U.K. and U.S.S.R., as part of its role in the global seismicity network that monitors earthquakes and nuclear explosions. Meanwhile, the modernization of seismological facilities at Yellowknife continued on schedule.

In geomagnetism, the GSC issued 10 alerts of major geomagnetic activity -- the earth is now entering the upswing phase of the 11-year solar cycle of geomagnetic activity. Researchers completed gravity coverage of the entire polar continental shelf from the Mackenzie Delta to Ellesmere Island. Data from other surveys off the east and west coasts and the Great Lakes were added to the National Gravity Data Base.

In geodynamics, the GSC compiled results from 12 years of intensive monitoring of tilt, strain, well levels and gravity variations of the Charlevoix seismic region. An aeromagnetic survey covering all

Mineral exploration research in Quebec's Eastern Townships studies the origin of alluvial gold.

of Lake Superior completed the mapping of the Great Lakes; and magnetic anomaly maps at the 1:5 million scale of Canada (fifth edition) and of North America (in collaboration with the U.S. Geological Survey) were published.

Terrain Sciences

Glacial deposits studies in the High Arctic focused on collecting datable materials to gain information about climatic change. Field tests, with support from the Department of Indian and Northern Affairs, were carried out to monitor the interaction between the Norman Wells pipeline and its surrounding permafrost soils. In southern British Columbia, work to assess landslide hazard continued, and the GSC completed studies of the massive rockslide triggered by the Nahanni, N.W.T. earthquake of 1985.

Four national synthesis maps were published portraying the retreat of the Laurentide Ice Sheet and the paleogeography of northern North America from 18 000 to 5000 years ago. Two major publications are nearing completion: the multi-volume *Beaufort Sea Atlas*, of value for planning hydrocarbon exploration and assessing environmental impact; and an atlas showing sea-level changes throughout the coastal regions of Canada in post-glacial times.

Applications of sedimentological research to practical problems in mineral exploration, environmental geochemistry and seismic hazard research were of prime concern; and work continued on establishing a national database of glacial sediments.

GSC scientists played an active role on the organizing committee and in the scientific program of the International Union for Quaternary Research's (INQUA) successful XIIth International Congress held in the summer in Ottawa. GSC is becoming increasingly involved in many aspects of the new international Global Change Program.

Geoscience Information

The GSC must ensure that results of its scientific program are made available, as maps or reports, in a timely and cost-effective manner. In 1987-88 about 5800 pages of new scientific text, as well as some 1000 pages of general text, such as popular booklets and open file reports, were published. The GSC is coordinating production of the Canadian contribution to the Decade of North American Geology (DNAG) project, and during the year considerable effort was focused on planning and placing adequate staff and facilities to handle the nine DNAG volumes that will comprise the *Geology of Canada* series. Two volumes, *Quaternary Geology* and *East Coast Canada*, are slated for publication during 1988-89.

Polar Continental Shelf Project

Polar Shelf gave logistical support to 232 field parties working in the Canadian Arctic, making the 1987 field season one of the largest to date.

Geoscience-related projects ranged from geological mapping to the physics of sea ice around drilling platforms. Marine wildlife studies in the Lancaster Sound region were carried out to prepare for possible designation of the sound as a marine national park. Studies at the fossil forest on Axel Heiberg Island were recorded by a film crew for eventual release as a documentary, and the site was under consideration by National Museum staff for possible heritage status.

The permanent research station, established in 1984 on a drifting ice island in the Arctic Ocean, was occupied in 1987 from early March to the end of August; marine geological, geophysical and oceanographic investigations of the continental shelf north of Meighen Island were conducted. Renovations of Polar Shelf's base camps at Resolute and Tuktoyaktuk continued on schedule.

MINERAL AND ENERGY TECHNOLOGY SECTOR

The sector consists of three organizations: the Canada Centre for Mineral and Energy Technology, the Explosives Branch and the Office of Energy Research and Development.

Canada Centre for Mineral and Energy Technology (CANMET)

CANMET, the main research and development (R&D) arm of EMR, assists mining, minerals, metals, materials and energy industries. In partnership with its clients, CANMET performs and sponsors predominantly commercial and cost-shared R&D and technology transfer to:

- enhance the competitiveness of the Canadian mineral, metal and energy industries;
- improve health, safety and environmental control in the client industries; and
- support government policy initiatives.

CANMET's program is oriented to the needs of industry and to a large extent is guided by consultation with industry through the Minister's National Advisory Council to CANMET (MNACC), and with research establishments, professional and technical groups and private companies.

In 1987-88, CANMET developed a strategy to implement new federal government policies designed to effectively use science and technology. This was incorporated into the CANMET Business Plan finalized in November and endorsed by MNACC.

CANMET worked actively on approximately 180 research projects and spent $73 million, a significant proportion of all R&D conducted in Canada in the mineral, metal and energy industries. CANMET initiated 192 contracts with a total value of $14.3 million, primarily with the private sector. Industry contributed $4.8 million to CANMET cost-shared contracts. CANMET also recovered $1.6 million as direct cost recovery for services to its clientele.

CANMET continued to develop technology-transfer opportunities with its industry partners. Six major projects with a total value of $6.2 million were sponsored by CANMET and funded equally by the National Research Council and private industry. During 1987-88, another seven projects worth $4.7 million were completed. CANMET also sponsored and co-sponsored seminars, workshops and conferences.

Equally significant was the R&D that provided the basis for technological advice required to further government policies and objectives in areas such as health, safety and environmental concerns.

Under economic and regional development agreements, the federal government and the provinces have established federal-provincial mineral development agreements (MDAs). Several CANMET-related activities were part of these agreements. During 1987-88, efforts under the Newfoundland MDA were directed towards improved iron ore processing and the assessment of metallic and non-metallic deposits. In Nova Scotia, processing work focused on identifying and developing new sources of industrial minerals and developing extractive processes for sulphide minerals. In Ontario, MDA projects concentrated on support capabilities, placement techniques and engineering design for both sand and rock backfills, and software suitable for use on computers at small mines. In Manitoba, work concentrated on non-ferrous smelter technology and industrial minerals; in Saskatchewan, on the dry processing of potash.

CANMET is made up of five divisions of laboratories: Mining Research, Mineral Sciences, Metals Technology, Coal Research and Energy Research. During 1987-88, a number of technological successes were achieved by the laboratories, often in partnership with clients.

Mining Research Laboratories

Large Stope Mining and Supports

In collaboration with La Mine Niobec, CANMET applied finite element analysis to identify areas of potential weakness in mines, and monitored ground stability during excavation. The results of this project provided mine planners with valuable information on how much artificial support is necessary for safe operation, and on the potential impact of mining and mining sequence in the excavation of large stopes.

Salt Backfill Technology

Current provincial regulations prohibit New Brunswick potash mining companies from storing waste salt on the surface. To overcome this difficulty, CANMET developed a method of using the salt waste underground as backfill. The structural support provided by this salt backfill could also have a beneficial impact on ore recovery. The strengthening of salt's support properties is currently being tested in a large instrumented test stope study.

Model recalibration based on the study's findings will enable CANMET to research mine layouts, using waste salt as backfill. Several clients, including the Saskatchewan potash industry, are enthusiastic about adopting this technology for future mine development.

Sudbury Backfill Laboratory

CANMET opened a new laboratory on the campus of Laurentian University in Sudbury to support the concentration of backfill work being carried out in Ontario mines. Initial work is geared almost exclusively to studying mine backfill properties.

Diesel Emission

CANMET's program to reduce emissions from diesel machinery in underground mines advanced well into the technology transfer stage. Ceramic filters on diesel equipment used in underground mines could allow mine operators to reduce ventilation in a given area by up to 50 per cent and still maintain acceptable air quality. Mines using CANMET's diesel filter technology could potentially double production by increasing the number of diesel vehicles operating in an area.

Mining Research Laboratory

Mineral Sciences Laboratories

Biotechnology

A Canadian smelter is being prepared to accommodate a biological process developed by CANMET in one of its large-scale pilot plants. This process recovers metals from diluted acid effluents produced by smelters at base-metal mines. Economic analyses indicate full recovery of capital costs in 1.7 years. High-purity metal is produced from effluents currently treated and stored in waste-holding areas.

Expert Systems for Process Control

Based on the success of the SPOC (Simulated Processing of Ore and Coal) project, CANMET recognized the substantial promise of expert systems as an area to advance technology for the mineral industry. To adapt this technology, CANMET quickly developed expertise in the field and established relationships with both hardware and software firms, as well as with interested customers in the mineral industry.

During 1987-88, CANMET developed off-line expert systems for application in leaching and the control of grinding circuits. Two equally ambitious projects are now studying on-line process control. All of these projects are evolving under cost-shared agreements with the private sector, and signify potential savings for Canadian industry.

Silver Recovery from Zinc Leach Residues

Most zinc concentrates contain silver. Additional silver can be found in zinc leach residues that have been stockpiled over the years. Silver lost in these residues costs the Canadian zinc industry an estimated $10 million each year. CANMET, through contacts with Noranda Inc. of Pointe Claire, Quebec, developed a viable flotation process to remove silver from the neutral leach residues generated during zinc processing. If initial pilot-plant test findings are realized on a plant scale, the industry could recover approximately $7.5 million worth of silver annually.

Advanced Ceramic Transducers for Non-Destructive Testing (NDT)

In 1987, BM Hi-Tech successfully marketed a range of improved transducers for non-destructive testing based on an advanced piezoelectric ceramic material

first identified by CANMET. Subsequent development was made possible through an effective networking process, including contracting out, National Research Council technology-transfer programs and the secondment of BM Hi-Tech personnel to CANMET's laboratories.

Metals Technology Laboratories

Strip Casting

Canadian ferrous and non-ferrous producers have shown considerable interest in developing strip casting processes. As a result, CANMET scientists and engineers designed, constructed and now operate an apparatus capable of producing sizeable lengths of 100-mm-wide strip about 2 mm thick. To date, zinc-aluminum, aluminum-12 per cent silicon, copper-nickel-tin and stainless steel strip have been cast. Researchers are developing a modification for casting mild steel strip. Commercial application of these technologies will substantially decrease sheet metal processing costs.

Cam Plastometer

The American Iron and Steel Institute, representing eight North American steel companies, including STELCO, will be using CANMET's cam plastometer to characterize the hot deformation behaviour of various types of steel. Results of these characterizations will allow sponsoring companies to improve their control procedures for hot rolling of steel.

Defect Characterization

A three-dimensional imaging system for defect characterization based on concepts developed at CANMET was commercialized this year by Techno Scientific Inc. of Woodbridge, Ontario. The system, called AUFIS (automated ultrasonic flaw imaging system) was developed to help engineers determine the exact size and position of defects or cracks in welds. However, the first customer for AUFIS was the Canadian Imperial Bank of Commerce, which will use it to examine gold bars and coins for illegally added tungsten.

Coal Research Laboratories

Blast Casting

CANMET demonstrated this technology in a cost-shared project with Fording Coal at its Elkford Mine in southeastern British Columbia. Significant savings in overburden removal were achieved by using explosives rather than conventional shovel-truck, dragline or tractor-stripping techniques. Fording Coal has assessed the physical conditions under which this technology can be successfully used, along with its sensitivity to various factors, including angled holes, explosive type and blasting pattern.

On-Board Truck Information System

This system was demonstrated in a joint project with Gregg River Resources. Researchers installed instrumentation on two regular haulage trucks at the Gregg River Mine, Alberta, and obtained accurate data on basic haulage parameters. Estimates suggest that a $100 000 investment for instrumentation produces $250 000 in savings a year.

Rolling Resistance Trailer

Maintaining mine haulage fleets represents a significant portion of the total cost of a mine's operation. Productivity of haulage trucks is directly related to the rolling resistance of mine hauling roads. Current methods of measuring rolling resistance use two trucks, making the cost of conducting these measurements high. To overcome this, CANMET commissioned the construction of an instrumented trailer, towed by a service truck equipped with an automated data acquisition system to measure rolling resistance. Shakedown trials have been completed, and the trailer is being used to survey mine-road conditions and to examine various road construction methods for improving rolling resistance in both coal and oil-sands mining operations.

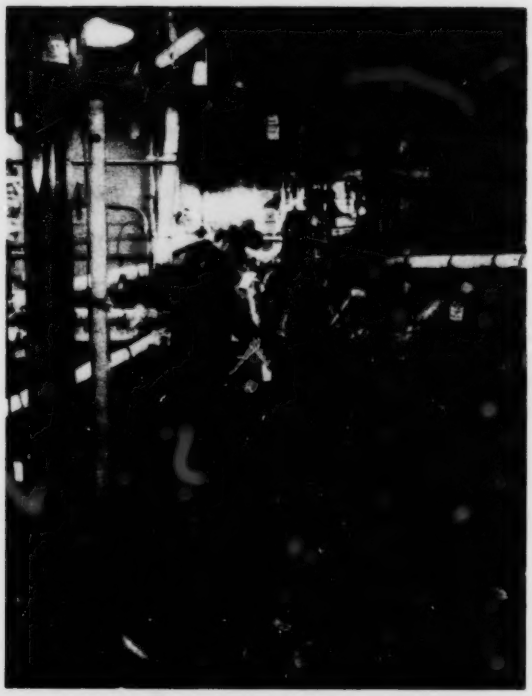
Fine Coal Processing

CANMET's pilot-scale facilities for processing fine coal were enhanced by the installation of a column flotation and fine-grinding circuit. Successful trials using spirals for fine coal cleaning and reclamation of tailings have led to benefits for Canada's coal industry.

Mobile Coal Preparation Plants

CANMET's mobile preparation plants were used to train coal plant operators, and to streamline two coal preparation processes: the optimization of centrifuges for dewatering coal tailings, and the refinement of a belt filter process for dewatering fine tailings.

Bitumen and Heavy Oil Recovery Laboratory



Energy Research Laboratory

Energy Research Laboratories

Coal-Water Fuel

An industrial coal-water fuel burner was developed, featuring a dual fuel (oil and coal-water) capability and a capacity of 30-80 Gj/hour with excellent flame stability and no nozzle wear. The burner was tested on a demonstration scale and additional trials have been planned with two Maritime utilities. In conjunction with the private sector, this advanced burner will allow CANMET to market an overall technology package that could be used in the conversion of industrial- and utility-scale boilers from oil-firing to coal-firing. This technology will help Canadian industry to secure the sale of coal in many new markets.

Fluidized Bed Combustion

The bubbling fluidized bed pilot plant, designed to burn coal, was modified to burn liquid bitumen and heavy oil residues. Efficient combustion with low acid-rain emissions was achieved with these non-conventional fuels.

Gasification

Several industrial waste solids have been identified as sorbents for hot gas clean-up prior to the combustion of gas in integrated gasification combined cycle units. These materials are less expensive and more efficient than proprietary compounds now in use.

Working with a cement manufacturing company, researchers compared techniques for the safe use and disposal of spent pot-liner from the aluminum industry. A high-carbon conversion was realized during combustion and gasification, and the solid was identified as an important source of hydrogen fluoride for industrial application.

Bitumen and Heavy Oil Recovery

CANMET participated with the Alberta Oil Sands Technology Research Authority (AOSTRA) and industry to develop field trials for novel concepts of horizontal well in-situ steam recovery technology. Horizontal wells may be the most promising means of achieving major commercial in-situ recovery from the Athabasca Tar Sand deposits or from marginal heavy oil reservoirs such as those in Saskatchewan. With support from CANMET, AOSTRA, and Environment Canada, a technology originally

developed to extract and partially upgrade bitumen from mined tar sands (called TACIUK) was applied to extract bitumen from sludges and residual petroleum wastes.

Catalyst Development

Great efforts were made to encourage more industrial participation in catalyst development. A program was designed to focus on catalyst problems associated with upgrading Canadian heavy crudes and synthetic fuels, and companies were invited to join a consortium organized by CANMET.

Refinery Waste Residues

A cost-shared project with Ultramar Ltd. successfully demonstrated the capability of vacuum pyrolysis technology to dispose of refinery waste residues. This technology could enable the petroleum industry to recycle oil present in these residues in a cost-effective manner without harming the environment.

High-Efficiency, Gas-Fired Water Heater

CANMET played an important role in the design of a prototype high-efficiency, gas-fired water heater with an energy efficiency of more than 90 per cent, a potential energy saving of 40 per cent over current gas-fired heaters. A production model, soon to be developed by the private sector, will replace inefficient water heaters now on the market. This development will dramatically increase energy efficiency in houses using natural gas.

Explosives Branch

The Explosives Branch regulates the manufacture and distribution of explosives, as well as some aspects of their road transportation. It also classifies new explosives for all means of shipment and acts as advisor to the Transportation of Dangerous Goods Directorate.

During 1987-88, there were two serious accidents with pyrotechnics: a large fireworks depot burned down; and an industrial pyrotechnic under development caught fire in a laboratory, injuring four people. The Explosives Branch investigated the first accident, and monitored the investigation and restart of operations of the second.

The branch licensed 103 factories to manufacture explosives and issued 2087 magazine licenses. Observance of the terms of licenses and permits was monitored by 1447 factory and magazine inspections and 203 inspections of trucks.

The Canadian Explosives Research Laboratory determined the characteristics of over 400 explosives and pyrotechnic samples, allowing the Chief Inspector of Explosives to assess their safety for import or manufacture.

Courses for fireworks supervisors were conducted at centres throughout Canada. More than 1000 persons attended some 60 educational courses given to industry.

The branch also helped to plan and carry out the fireworks display at the Calgary Olympics, and provided similar assistance at Canada Day and other celebrations in major cities.

Office of Energy Research and Development

The Office of Energy Research and Development, secretariat to the Federal Panel on Energy Research and Development, is responsible for coordinating the Interdepartmental Federal Energy Research and Development Program, which is managed by the panel and in which 12 departments and agencies participate. The office also coordinates Canadian participation in cooperative energy R&D through the International Energy Agency (IEA) and bilateral energy agreements with other countries.

In 1987-88 the program was allotted $89 million, augmented by resources of participating departments and contributions from the private sector in cost-shared projects, to develop the science and technology base for a diversified, economically efficient and environmentally sustainable energy economy. About 53 per cent of the federal funds were spent on research on the environment, health and safety, 14 per cent on long-term energy options and 33 per cent on industrial support. More than 60 per cent of the supported funds was spent in the private sector.

Technical progress in EMR's work led to recent significant results, such as the CSA code for offshore structures, a refueling probe to permit public self-service at natural gas vehicle fueling stations, a heat pump for exhaust heat recovery in swimming pool facilities, the development of substantially more efficient sealed-unit windows with internal lowers and the production of automotive parts using powder metallurgy.

Several major initiatives, jointly funded by federal and provincial governments and industry, commenced or reached milestones in 1987-88: the Pulp and Paper Research Institute of Canada's development of impulse drying of newsprint, the National Incinerator Testing and Evaluation Program and a program to define the impact of proposed diesel engine emission standards on fuel composition and consumption under Canadian conditions.

The office continued to participate fully in the IEA's research and development committees which oversee cooperative R&D projects, in 48 of which Canada participates. In 1987-88 the office reviewed Canada's participation in the IEA's R&D programs and found significant benefits to Canada.

The office continued to cooperate with industry, universities and provinces through informal meetings and seminars, and through participation on the governing and other committees of the Alberta-Canada Energy Resources Fund, the Canadian Electrical Association and the Natural Sciences and Engineering Research Council.

SURVEYS, MAPPING AND REMOTE SENSING SECTOR

The Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector, announced as a new organization in April, formulates and develops programs for the survey and definition of Canadian lands and waters, and a national program for acquiring and using remote sensing data.

Canada Centre for Remoting Sensing (CCRS)

The centre provides remotely sensed data and improves the technology for resource management and environmental monitoring.

During 1987-88, CCRS initiated a Radar Data Development Program to prepare Canadian agencies for using data from future radar satellites, including Canada's RADARSAT. In Canada, airborne radar data collection began with agriculture, forestry and geology experiments. In Scandinavia, Canadian aircraft flew two major operations in the course of ice-and-wave experiments conducted with Sweden and Norway.

A Crop Information System, developed using CCRS technology, was installed at the Manitoba Remote Sensing Centre. It provides drought and crop monitoring services.

CCRS successfully completed technology transfer projects with resource management agencies in Newfoundland and Saskatchewan, and initiated a two-year program to integrate remote sensing technolgy into environmental and resource management decision-making processes in the Northwest Territories.

A state-of-the-art airborne remote sensing system was loaned to Canadian industry. The system allows users in the resource field to buy imagery from this electro-optical sensor package.

The centre continued to participate in the European Space Agency's Earth Resource Satellite (ERS-1) Program. ERS-1 is scheduled for launch in 1990 and will carry radar and microwave sensors for ice, oceans and land applications research. Canadian industry is under contract to CCRS to develop a radar data processing facility for the ERS-1 launch.

Canada Centre for Mapping (CCM)

The centre maps the nation for economic development and sovereignty. It produces topographical and geographical maps of Canada, including aeronautical charts, and the *National Atlas of Canada*.

Over the next decade, the centre will increasingly use electronic computers and space technology in mapping and charting. Digital systems are now being integrated into the production of aeronautical charts, the national atlas, topographical maps and data bases.

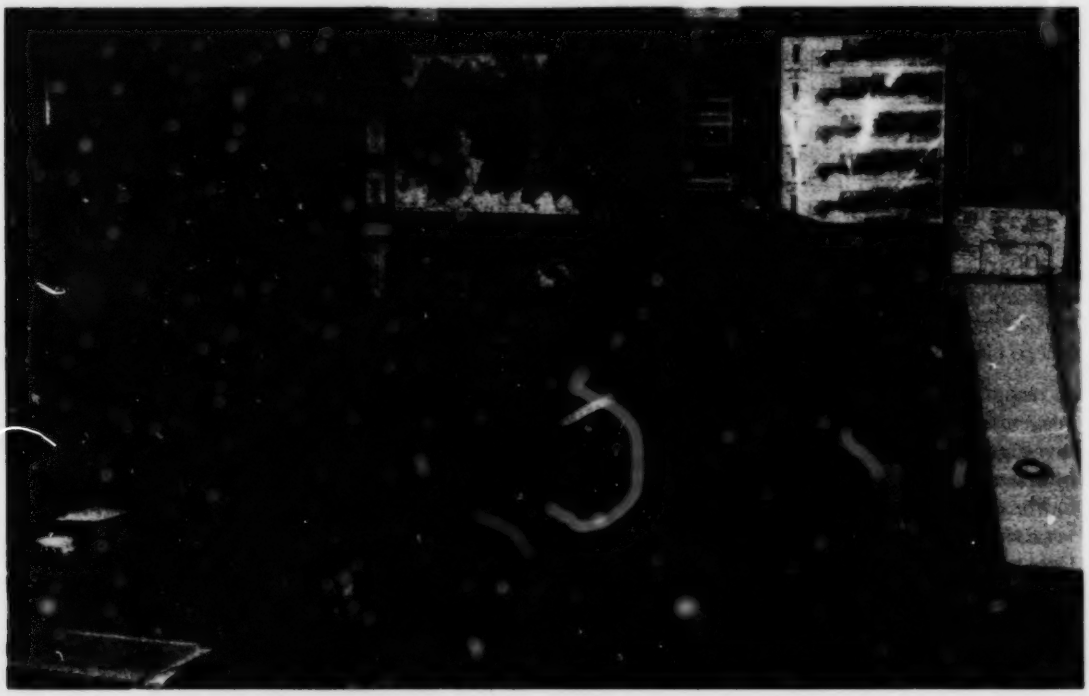
The centre participated in several forward-looking projects.

- The National Advisory Committee for the *National Atlas of Canada* made recommendations to the Minister of State (Forestry & Mines) for the future of the atlas. The report will provide strategic guidance for the future.
- Federal and provincial mapping organizations adopted standards developed by the Canadian Council on Surveying and Mapping (CCSM) for the exchange of digital map data.
- In August the Canadian Permanent Committee on Geographical Names coordinated the Fifth United Nations Conference on Geographical Names in Montreal.
- The Topographical Mapping Division was reorganized to centralize research and development, to create more responsive program planning and to expand digital technology in the production teams.
- As part of an effort to take advantage of the best modern technology, the centre acquired a SCITEX system for automatic drafting of aeronautical charts.

Topographical Mapping Division

The division develops national standards for the topographic mapping of Canada. Using information acquired by aerial photography, space imagery, and field surveys the division coordinates the design, content and production of these maps to provide an accurate representation of the earth's elevations, natural features and major structures. Resource development, environmental protection, transportation, communications and defence are only a few of the applications for topographical maps in Canada today.

The entire country has been mapped at the reconnaissance scale of 1:250 000 in 917 map sheets. **At the larger scale of 1:50 000, 272 first-edition sheets were recently produced, bringing total**



Computer-assisted mapmaking

national coverage to 84.5 per cent. Also, the division revised 292 maps, using both conventional and digital methods. Satellite imagery is extensively employed in revising the 1:250 000 scale maps and in detecting changes on the 1:50 000 scale series. During 1987, the Cartographic Data Processing System for automated digitizing of the 1:250 000 scale series was used to convert 250 maps into digital format.

The division joined with the United States Geological Survey to produce the prototype for digital international boundary maps; provided technical support for CIDA on surveying and mapping projects in Egypt, Indonesia, Tanzania and Zimbabwe; and continued to help manage federal-provincial flood-damage programs.

Geographical Services Division

The Geographical Services Division gathers and disseminates geographical data, and produces aeronautical charts and flight information publications. Maps for the 5th edition of the *National Atlas of Canada*, published by the division, provide information on the physical, socio-economic, and historical geography of Canada.

The division maintains the National Toponymic Data Base, which contains more than 400 000 place names. This data base is used for general names inquiries, national mapping and the publication of provincial volumes of the *Gazetteer of Canada* series.

Extensive cartographic work was done for other federal departments and agencies, including Parks Canada and the Chief Electoral Officer. Work progressed on new maps for the Waterton Lakes, Elk Island and Pacific Rim national parks. More than 1500 aeronautical charts and related flight publications were produced for navigation and air traffic control in Canada, and numerous maps of federal electoral ridings were prepared.

In response to the growing demand for digital geographic information, the division continued its investigation of computer-based geographical information systems. A new system was obtained in March, and work continued on the second version of the Electronic Atlas (Mark II). Geographic and cartographic staff are being trained in automated mapping and analysis while identifying systems design and data modelling requirements for the National Atlas Information System (NAIS). During the year, specifications were completed for acquiring a commercial automated mapping capability to supplement the Electronic Atlas.

Canada Centre for Geomatics (CCG)

In August 1987, the Canadian government decided to establish a cartographic division in Sherbrooke. The Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector was asked to implement this decision within 12 months and has been doing so throughout the year. The division will participate in digital mapping of Canada and related R&D.

The Sherbrooke organization has two components: the Canada Centre for Geomatics itself, formerly called the Sherbrooke Institute of Cartography, and the Quebec Regional Office of the Legal Surveys Division. The Canada Centre for Geomatics' mandate is to work with the CCM's Topographical Mapping Division to establish and maintain the National Topographic Data Base.

Under a 1985 agreement between the former Surveys and Mapping Branch and the Institut Géographique National of France, two test areas were chosen, one in Canada and the other in France, and four experiments were carried out to evaluate the topographic applications of SPOT data. The experiments in Canada were conducted by MacDonald Dettwiler Ltd., Gregory Geoscience Ltd, and the CCG; those in France by the Institut Géographique National. The centre was responsible for establishing the Sherbrooke test area, coordinating the Canadian tests and analyzing the results, which will be reported at a symposium on SPOT data.

The centre continued to develop software for the exchange of topographical data in the CCSM format. The first version of the software was installed at the Department of National Defence's Mapping and Charting Establishment and at the Ministry of Energy and Natural Resources of Quebec. Comments and recommendations made by the various agencies resulted in changes that have increased processing speed and versatility, while reducing the space required on tape.

Updated software is now available and the centre continues to provide the necessary technical support. The centre is cooperating with the CCSM Secretariat

to effect acceptance of the CCSM exchange format as the national standard.

The centre is working with the Topographical Mapping Division to prepare specifications for the National Topographical Data Base.

Canada Centre for Surveying (CCS)

The centre, created late in 1987 as the result of a reorganization of the former Surveys and Mapping Branch, aims to:

- provide a national survey framework;
- complete the legal description of Canada lands; and
- maintain the Canada-U.S. international boundary.

The centre has three divisions, some 290 staff and an annual budget of about $20.4 million. Over the next decade, the centre will increasingly use computer and space technology and will continue to monitor and adapt emerging technology through in-house and contracted research and development.

In keeping with this objective, EMR, industry, and the universities last year launched a concerted effort to develop software for processing satellite data. The centre intends to continue its long-standing tradition of providing advice on surveying to provinces, industry and universities.

Geodetic Survey Division (GSD)

GSD maintains a national positioning reference system that provides a basis for compatibility of resource-related information such as surveys, maps and charts.

The division continued to develop the national satellite positioning system, the Active Control System (ACS), based on Global Positioning System (GPS) technology. This system will comprise a series of satellite data monitoring stations throughout Canada. Last year a prototype station was successfully developed and tested. In the future, system data will be used to improve orbit determination and to provide a basis for differential positioning. Meanwhile, the division is increasingly using GPS for all facets of routine positioning.

A National Geodetic Information System (NGIS) is being developed to manage the increasingly complex and voluminous data associated with ASC and the new datum projects. The NGIS will be linked with similar provincial systems to meet data-sharing requirements.

Legal Surveys Division

Under the terms of the Canada Lands Survey Act, this division, headed by the Surveyor General, manages and regulates all surveys of Canada Lands and maintains a survey framework for the registration of interests within Canada Lands. These activities safeguard the government's interests as well as those of holders of rights in Canada Lands, particularly native people. Canada Lands consist of national parks, the Yukon and the Northwest Territories, the offshore, and 2300 Indian reserves. Properties protected by the Canada Lands Surveys Records are valued in excess of $15 billion.

The division completed approximately $1.5 million in boundary surveys for the Inuvialuit Native Land Claim Settlement. These surveys were carried out under contract to the private sector. Work continues on the Manitoba Northern Flood Agreement and on the automation of the Canada Lands Information System, a database of survey and administrative information.

Contracts for approximately $250 000 were used for boundary surveys bearing on the settlement of a claim with the Fort Chipewyan, Alberta Cree Band. Preparatory work is now under way on surveys of several large native land-claim settlements in Saskatchewan, Manitoba, Ontario, the Yukon and the Northwest Territories.

Last year Legal Surveys completed an intensive study and rationalization of anticipated resource use. This resulted in a decision to approach Treasury Board for additional resources to meet the anticipated workload.

International Boundary Commission (Canadian Section)

The International Boundary Commission is a bilateral treaty organization that maintains and regulates the land and water boundary between Canada and the United States.

The commission undertook field maintenance for 112 km along the Quebec-Maine and the British Columbia-Montana portions of the international boundary.

The location of the boundary at North Portal, Saskatchewan was confirmed in connection with a court case involving drug-smuggling charges.

Cartographic Information and Distribution Centre

The centre makes available, on a cost-recovery basis, data compiled by other divisions of the sector. Topographical and geographical maps, aeronautical charts and air information publications are reproduced by multicolour offset printing. These materials are sold either by authorized dealers in Canada, the United States, and 12 other countries, or by mail order from the Canada Map Office. Custom-made reproductions of aerial photographs and satellite images are sold to the public through the National Air Photo Library.

In 1987-88, the centre printed 2400 map titles, distributed 2 600 000 maps, reproduced 240 000 aerial photographs and, in cooperation with DND's Directorate of Cartography, developed the first Canadian videodisk of topographic maps.

The centre was reorganized into six divisions and an administrative support section. New responsibilities were added in digital cartographic outputs and provision of common services for the sector. Laser plotting equipment for producing graphics from digital cartographic data was procured. The system will be operational in the new year.

A regional agreement was signed with the Central Survey and Mapping Agency on behalf of Saskatchewan for the distribution of federal maps and charts in that province. Saskatchewan joins British Columbia, Alberta, Manitoba and the Maritimes in taking advantage of this type of sales agreement.

ENERGY PROGRAM

The Energy Program has four sectors.

- Energy Policy
- Energy Programs
- Energy Commodities
- Canada Oil and Gas Lands Administration

The Energy Program establishes and maintains policies and initiatives for the supply, efficient use and conservation of energy resources. The program promotes the orderly development of secure sources of energy, and facilitates access to optimal technical capability for energy supply, use, R&D and processing.

ENERGY POLICY SECTOR

The Energy Policy Sector is a source of information and advice on federal energy policies, strategies and activities, with due regard to their economic, social, regional and environmental effects and to Canada's international energy relations.

The sector is comprised of four branches.

- Energy Strategy
- Financial and Market Analysis
- International Energy Relations
- Energy Policy Coordination

Energy Strategy Branch

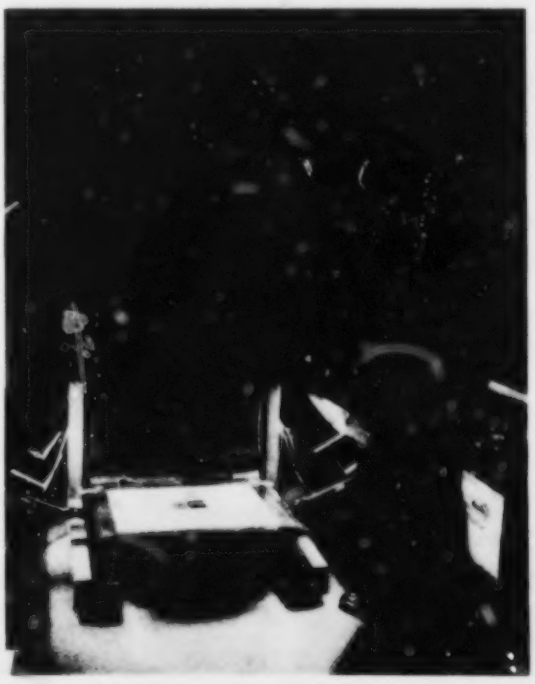
This branch coordinates analysis of policy objectives and instruments. It studies and develops new energy policy recommendations on federal-provincial relations; northern and aboriginal issues; supply, demand, and prices; trade; and the government's Canadianization goals.

During the year, the branch produced several significant policy documents. In June, two discussion papers on energy security were released: 'Energy Security in Canada,' developed in the branch, examined the nature of the energy security problem and analyzed national options in the event of oil supply disruptions; and 'The Sarnia-Montreal Pipeline: An Evaluation of Prospects,' prepared by the Energy Commodities Sector's Oil Branch. Both papers evolved from the Energy Ministers' Conference in January 1987, where ministers, noting persistently low oil prices, discussed the security implications of increased dependence on oil imports.

The branch coordinated departmental support for *Energy Options: A Canadian Dialogue*.' 'Energy in Canada - A Background Paper', released in December, was prepared for discussion at the closing conference of Energy Options. It concludes that an effective energy policy should help to make markets work by giving the various energy commodities an opportunity to compete on an equal footing.

Following the October announcement of the Canada-U.S.Free Trade Agreement, the branch carried out a detailed analysis of the agreement's energy-related elements. In February, a document entitled 'The Canada-U.S. Free Trade Agreement and Energy: An Assessment' was released. It concluded that the short- and long-term effects of free trade in the energy economy will be positive and will mainly affect uranium, electricity, petrochemicals and oil products.

In February, the Minister tabled in Parliament 'Oil Scarcity & Security,' the government's response to the eighth report of the House of Commons Standing Committee on Energy, Mines and Resources. The response, prepared in the Energy Strategy Group, endorsed the committee's observation that Canada's needs are best served by an energy policy that avoids the extremes of laissez-faire and extensive



Graphics and Audiovisual Services Division equipment

government intervention. It supported a number of the committee's recommendations, such as sensible energy use, diversity of energy supply and a fair and efficient fiscal system.

Throughout the year, the branch advised the government on privatization, Canadianization and acquisitions. It counselled Petro-Canada on its operations and corporate plan, and advised Investment Canada on the energy policy implications of several proposed acquisitions of oil and gas companies.

The branch also worked with other federal departments and territorial governments in the negotiation of native land claims and the development of oil-and-gas policy in the North.

Finally, branch personnel assisted in preliminary negotiations towards an offshore accord with the Province of British Columbia.

Financial and Market Analysis Branch

To plan, develop and maintain an effective energy taxation and incentive system, the branch:

- forecasts industrial and governmental energy revenues;
- evaluates federal and provincial royalty, taxation and incentive systems;
- encourages new petroleum projects;
- develops policy recommendations on supply-demand and price issues; and
- analyzes the impact of energy policies on the economy.

During the year, the branch continued to play a key role in federal negotiations with provincial governments and private sponsors for the development of major oil projects.

Negotiations proceeded on the Hibernia oil field development project, the Lloydminister heavy oil upgrader and the OSLO (Other Six Leases Operation) oil sands project. Branch officials assisted in the formulation of federal policy on megaprojects.

In consultation with the Department of Finance, the branch worked on the energy-related elements of the federal government's tax reform proposals, released in June and modified in December.

The branch completed a well received study entitled 'The World Oil Market and Views on World Oil Prices'. The study aimed to forecast trends in international oil prices by considering, in the light of recent experience, oil supply-demand balances under various pricing scenarios, and emergent pressures on main producers.

Another major paper, 'Frontier Economic and Fiscal Realities - A Federal Perspective' provided a federal view of the economic and policy issues surrounding frontier megaproject development.

The branch continued to monitor the economic effects of changes in energy prices, taxes and investments, and, where negative effects were found, developed policies to counteract them.

International Energy Relations Branch

The branch advises on the management of Canada's energy relations with other nations and international organizations; and addresses international energy issues, policies and developments of interest to Canada.

During 1987-88, the International Energy Relations Branch helped organize more than 20 foreign trips and incoming visits, facilitating bilateral and multilateral energy dialogue.

Foreign officials visited Canada from such countries as Brazil, Cameroon, Czechoslovakia, Hungary, Japan, Jordan, Morocco, the Netherlands, New Zealand, Romania, Thailand, the United States, Venezuela and Yugoslavia. In February, Nigeria's Rilwanu Luckman, Chairman of the Organization of Petroleum Exporting Countries, met with senior government officials during his Canadian tour.

In May, the Minister chaired a meeting of the governing board of the International Energy Agency (IEA) in Paris. Energy ministers from 21 IEA countries examined energy policy in the light of lower world oil prices and their potential medium- and long-term effects on energy security and world markets.

In late summer, at the Quebec Summit of Francophone Nations, the Minister of Energy, Mines and Resources and the Quebec Minister of External Relations announced a Canadian contribution of $1 million towards cooperative energy programs between summit participants. These funds will promote energy conservation, energy planning and the energy applications of remote sensing.

In January, the Minister announced that EMR would contribute $1 million to the committee responsible for organizing the 14th Congress of the World Energy Conference (WEC '89), to be held in Montreal in September 1989. The International Energy Relations Branch will serve as the liaison between congress organizers and ministers and departmental representatives.

Energy Policy Coordination Branch

The branch plans and implements energy programs and services in support of the Minister's parliamentary functions; and develops and carries out program planning, evaluation and information functions directed towards Canada's energy policy objectives.

During the year, the branch produced a series of twelve publications called *Federal Energy Programs*, listing all federally funded energy activities by province and territory.

As part of a general analysis of the Canada-U.S. Free Trade Agreement, the branch produced a summary of energy-related testimony given before the House of Commons Standing Committee on Foreign Affairs. Reports were also written in connection with the Senate Foreign Affairs Committee's study of the agreement's chapter on energy.

ENERGY PROGRAMS SECTOR

The Energy Programs Sector promotes responsive supply and responsible use of Canada's energy resources, in accordance with the government's broader social, economic and environmental objectives.

Petroleum Ownership and Control Incentives

The orderly phase-out of the Petroleum Incentives Program and the Canadian Ownership and Control Determination Program continued through advice and guidance in policy and audit activities.

The Canadian Exploration and Development Incentives Program (CEDIP), was established as a temporary relief measure for the oil and gas industry to help overcome the impact of the 1986 world oil price decline, and to provide a comparable regime to that in the mining industry. CEDIP will terminate on December 31, 1989.

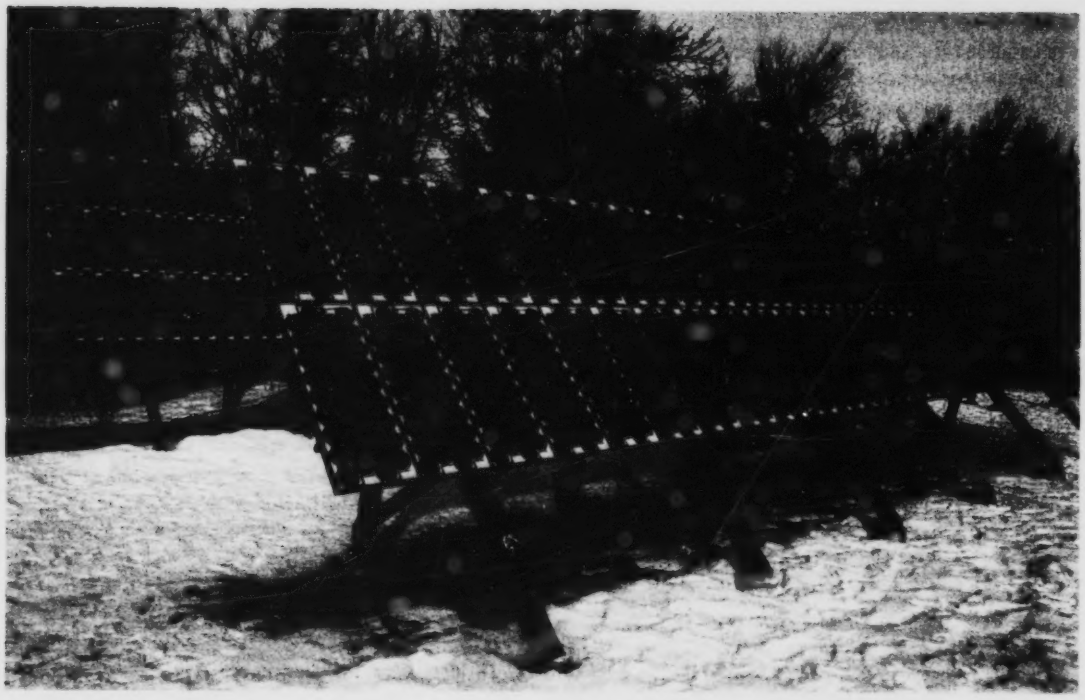
New Initiatives

During 1987-88, the sector assisted industry in dealing with the inherent risk and uncertainty in the resource supply and use equation. Two new programs were proposed: the Canadian Exploration Incentives Program (CEIP) is designed to help junior mining and oil and gas exploration companies to raise new equity in the marketplace by using flow-through shares; the Energy Efficiency and Diversity Initiative (EED) is designed to support the development, testing and application of innovative technologies for energy use and conservation by disseminating knowledge and information about these technologies and about the benefits of a more efficient and diverse energy economy.

Renewable Energy Branch

The branch frames and carries out the department's research, development and demonstration (RD&D) programs. Last year it contributed to the technical advancement of many diverse renewable energy technologies that now account for seven per cent of Canada's primary energy supply. In 1987-88, various R&D projects received international recognition, and various strategic demonstration and information transfer projects -- all of them unique in Canada -- were successfully carried out.

Photovoltaic system



Remote Community Demonstration Program (RCDP)

To illustrate how energy efficient technologies can benefit Canada's remote regions, the program carried out practical demonstration projects and information transfer activities.

The program administered 25 demonstration projects, nine of them new and 16 ongoing.

- Canada's first wind farm was opened in Cambridge Bay, NWT.
- A 5MW wood-fired power plant was approved for Roddickton, Newfoundland.
- The first multiple-unit residential R-2000 senior citizens' complex was built in Whitehorse, Yukon.
- A 150 kW mini-hydro private utility began operating in Mary's Harbour, Newfoundland, successfully breaking down barriers to private power development in the province.
- Several energy efficient houses were under construction.

The program's information and training packages covered topics such as interfacing small power systems with existing electrical grids, waste heat recovery, wood heating, energy efficient house construction and community energy planning. Also, to bring together concerned representatives from the private and public sectors, the program continued its regional seminars and workshops.

Bioenergy R&D Program

More than 120 ongoing projects, contracted out to universities, industry and research institutions, resulted in a program expenditure of $5.8 million. Several projects, such as conversions of biomass pyrolysis oil to gasoline, vegetable and tall oil to diesel fuel, used tires to refinery feedstock and carbon black and wood to ethanol and other coproducts, realized significant technical achievements that dramatically reduced the time required for commercialization.

Other projects included a field evaluation of a continuous on-line moisture sensor for waste-wood-fueled boilers, and a non-consolidating feeder for handling biomass materials.

The ENERDEMO Program

Progress continued on 64 ENERDEMO-sponsored projects during the year, with $2 089 521 contributed to public groups and corporations in nine provinces and one territory. The ENERDEMO program was winding down. On March 31 the federal-provincial agreements for joint funding of projects lapsed, allowing a one-year extension for completion of previously approved projects.

Bioenergy Demonstration (BIODEM)

As part of the ENERDEMO program, BIODEM's projects demonstrate the conversion of biomass to energy. During the year 22 new projects were initiated with private sector funding in excess of $25 million and EMR contributions totalling $3.8 million.

Major BIODEM projects demonstrated more efficient waste combustion, and improved environmental performance for wood-fired plants and energy from waste plants.

The Alternate Energy Development Program

Part of an Economic and Regional Development Agreement with Prince Edward Island, this program administered 24 projects to which EMR contributed $2.5 million. Approval of a 13.7 Mw district heating system was a significant step.

The Solar Energy Development Program

The program continued to support RD&D projects concerned with alternative energy sources like active and passive solar, photovoltaics, wind, mini-hydro and geothermal. The program distributed $8.5 million among 165 R&D projects. Advanced technology was applied to high-performance windows, gallium arsenide photovoltaic crystal fabrication, lightweight solar collectors and high-capacity commercial wind turbines.

During the year, several joint projects with utilities and private concerns demonstrated that connecting mini-hydro, wind and photovoltaic energy systems directly into electrical grids was viable. Demonstrations also promoted new applications of photovoltaic power, documenting its benefits as a reliable and environmentally acceptable source of energy for remote sites across Canada. Significant activities, with respect to ground-source heat pumps, included information transfer and the development of standards.

In 1987-88 the Solar Demonstration Program ended. Over its five-year life, it financially assisted 11 500 domestic solar hot water systems and 240 commercial and industrial solar installations across Canada.

Operations

The role of the Programs Offices is to be a catalyst for regional activity. The offices are the major delivery agent for EMR programs (such as the low-cost/no-cost activities which are part of EED). The offices also undertake other program (CEIP) and the Energy Supply Allocation Board Contingency Plan); represent the department in the negotiation and implementation of federal-provincial/territorial agreements that deal with energy efficiency and diversity; and monitor and gather information on the impact of EMR's initiatives and provincial energy trends.

Energy Conservation Branch

The Residential Energy Management Division

The Residential Energy Management Division encourages Canadians to improve the energy efficiency of their homes through a program of consumer information and industry development.

Last year, a study commissioned to measure the effectiveness of this program revealed that, of Canadian households implementing energy conservation projects since 1984, 402 494 would not have done so without the EMR information program. The program therefore accounts for annual energy savings equivalent to $1 million worth of oil. The study reported that "program costs were insignificant compared to energy savings."

In an effort to build on this success, the division is maintaining its existing information programs while venturing into the field of instructional video where it has already participated in three productions. In its first effort, the division worked with manufacturers of conservation products to sponsor a series of how-to videos called 'Renovation Zone.' The videos have been made available at public libraries, and through an arrangement with a commercial distributor. They will soon be for sale in building supply outlets and bookstores.

The most recent video, called 'Listen to Your House,' was developed in response to a demand from contractors. The video demonstrates the importance

of considering the house as a system of related components when undertaking renovations.

Instructional video promises to be an important new tool in the field of consumer information and should prove particularly useful in presenting the how-to and why-to of home energy improvements to Canadians.

To hit the market hard with the idea of R-2000 homes, the program presented the R-2000 Parade of Homes. To attract the interest of a wide range of home buyers, showcase homes featured a variety of designs, layouts and prices and were shown in seven different provinces across the country.

The Canadian Home Builders' Association (CHBA) has participated in the R-2000 Home Program since it began in 1980. EMR continues to work closely with the CHBA, and plans to transfer complete program responsibility to the association by March 1989.

'The House as a System' is a concept central to a series of training courses developed by the division's Technology and Industry Group in cooperation with the energy conservation retrofit industry. Many businesses are preparing to take advantage of these training programs entitled Air Leakage Control, Insulation, Windows and Doors, Exterior Insulation Systems, and Whole House Retrofit and Energy Efficient Heating System Service and Replacement.

The courses have been conveyed to current industry practitioners through funding training agencies. New entrants into the field are being accommodated through vocational and trades-training institutes.

Recognizing that delivery is as important as content, the group has made every effort to structure these courses according to the varied needs of an adult population. Hands-on instruction makes the courses attractive to those who learn faster by practice than through lectures, and quality assurance is maintained through the use of performance checklists and other competency verification techniques.

Business and Government Energy Management Division

Industry Energy Research and Development Program (IERD)

To encourage the development of products and processes to increase the efficiency of industrial energy use, IERD normally contributes up to half the eligible costs of a project. This means that government is initiating an R&D effort that may double the value of an industrial applicant's contribution. During the year, IERD gave $6 million to 30 active projects.

The Canadian Industry Program for Energy Conservation (CIPEC)

Industry-organized and government-assisted, this program has a core network of 14 voluntary energy management task forces charged with promoting industrial energy efficiency. In 1987-88 industry reported a 2.7 per cent improvement in energy efficiency over the previous year, representing the energy equivalent of 67 million barrels of oil.

The Accelerated Capital Cost Allowance - Class 34 Program

This program permits a three-year write-off on eligible assets that either save energy or use a renewable source of energy. Since it began in 1976, about $220 million in eligible investments have been made, resulting in annual energy savings equivalent to 1 100 000 cubic metres of oil.

The February federal budget proposed legislation restricting the use of Class 34 to corporations that own the eligible assets and employ them in the course of business.

FedSave Energy Management Program

Federal energy consumption has declined by 29 per cent over the past 10 years, representing a 1987-88 cost avoidance of $250 million, and accumulated savings of some $1.1 billion since 1975.

FedSave's major initiatives include upgrading facilities to make buildings more energy efficent, off-oil investments which have displaced more than 160 000 cubic metres of oil in federal operations, building surveys to identify conservation opportunities and information dissemination and training programs.

Task Forces

During the year, the six commercial-institutional-agricultural task forces held 14 awareness sessions with each of their sectors, provided display units for nine conferences, presented 21 seminars and workshops, published eight energy management manuals, printed five newsletters, made several successful energy management awards and produced eight video-taped presentations.

ENERGY COMMODITIES SECTOR

Petroleum Resources Branch

The branch monitors and advises on exploration and development in the Canadian petroleum industry and, through selected upstream indicators, also advises on activity in the U.S. and other countries.

In collaboration with other federal agencies, the branch does technical and economic studies on discovered and undiscovered petroleum resources, including cost estimates for new supplies from discoveries of conventional oils and natural gas, enhanced oil recovery, heavy oils and oil sands.

During the year, the branch reported on upstream activities and heavy oil, and issued pertinent nonfinancial statistics on land holdings, reserves and production. A study of the economics of conventional light and medium oils in western Canada was published as part of a Geological Survey of Canada report.

To increase recovery from heavy oil deposits, the branch, acting through the Canada-Saskatchewan Heavy Oil and Fossil Fuel Agreements, advised on industry pilot projects and research. One project proposes to examine the use of horizontal wells from primary and tertiary heavy oil production. The project has received extended funding under the agreements which end in 1988.

Oil and Emergency Planning Branch

The Energy Emergency Planning Group was incorporated into the Oil Branch, forming the Oil and Emergency Planning Branch. The branch collects and analyzes data on domestic and international crude oil and petroleum product prices, supply and disposition. It monitors and reports on specific market conditions, and gives technical and policy advice on refining and upgrading petrochemicals and natural gas liquids.

The branch also helps prepare and develop contingency plans for the National Emergency Agency for Energy (NEAE). In close consultation with Emergency Preparedness Canada, the Energy Supplies Allocation Board (ESAB), the provinces and industry, contingency plans were formulated for establishing and operating the natural gas and electric power components of the NEAE. The branch coordinated delegating to the National Energy Board (NEB) the Minister's responsibilities regarding planning for Public Welfare Emergencies pursuant to the Emergencies Act (1988) and the

Esso's Cold Lake oilfield

Emergency Preparedness Act (1988). A departmentally developed oil database system was acccepted by NATO for use during international supply crises and exercises.

The Oil Pricing and Market Analysis Division monitors Canadian crude oil and petroleum product prices in relation to domestic and international market trends. Regularly collected data from the petroleum industry form the basis of comprehensive monthly pricing reports as well as assessments of Canadian oil market developments and industry profitability.

International oil market developments, including OPEC activities and numerous reports from market analysts and the international oil industry, were monitored by the International Oil Supply Division. These reports assessed the short- and medium-term course of world oil supply, demand and crude oil prices. The division represented Canada on the International Energy Agency's Standing Group on the Oil Market.

As part of its role in monitoring and analyzing developments in the Canadian oil market, the Domestic Supply Division published a report evaluating prospects for the Sarnia-Montreal pipeline. This review resulted from federal and provincial concerns about the effect that reduced domestic crude oil flows to eastern Canada might have on Canada's crude oil pipeline system. The division is also studying the future use of this and other Canadian oil pipelines.

The Downstream Petroleum Technology Division monitored developments in the petroleum refining, petrochemical, petroleum upgrading, natural gas liquids and oil pipeline sectors. The division continued to calculate the effect on refineries of improved environmental controls and changes in crude oil supply and product demand.

Energy Supplies Allocation Board

During 1987-88, the Energy Supplies Allocation Board (ESAB), with staff from the Energy Emergency Planning Group (EEPG), contributed significantly to the activities of the International Energy Agency (IEA) and NATO.

Senior EEPG staff helped prepare the IEA's manual on Coordinated Emergency Response Measures and participated in the first CERM test coordinated by the agency. Staff also assisted in preparing the IEA's Allocation Systems Test No. 6 (AST-6), scheduled to take place late in 1988.

EEPG staff began preparing for the annual NATO Wartime Oil Organization Training. During the actual training, scheduled to take place in Iceland, Canada will be represented by the ESAB chairman and EEPG staff.

The board initiated a study to determine the costs and benefits of establishing emergency petroleum stocks in Canada to assist its mandatory allocation program.

It completed work on a Memorandum of Understanding (MOU) for cooperative actions between federal, provincial and territorial agencies during an oil emergency.

Other major ESAB activities included drafting amendments to the *Energy Supplies Emergency Act* in collaboration with EMR Legal Services, carrying on further work on the Motor Gasoline and Diesel Fuel Rationing Program, and maintaining the emergency organization.

Natural Gas Branch

To provide policy advice and information on the natural gas industry in Canada, the branch monitors all legislative and regulatory initiatives in the provinces or in foreign natural gas markets that can affect Canadian sales and prices. It prepares reports to ensure that special interest groups and the general public are informed of developments in domestic and export natural gas markets.

The branch ensures compliance with the principles of the Agreement on Natural Gas Markets and Prices by overseeing a committee of officials representing signatory governments. The committee monitors the deregulation of the natural gas industry.

The second report of a series on developments in Canadian natural gas prices, 'The Natural Gas Price Monitoring Report' was released in March. It gave information on domestic-export price behaviour during the first full year of natural gas price deregulation.

The Quebec Natural Gas Laterals Program, officially over in December, 1986, continues to bear operation and maintenance costs until March 1991.

Uranium and Nuclear Energy Branch

The branch provides policy advice and information on the uranium and nuclear industries and on radioactive waste management and radiation issues.

The branch plays a lead policy role in the uranium industry through the Uranium Exports Review Panel, which reviews contracts for consistency with Canadian uranium export policy. It also coordinates the Uranium Resource Appraisal Group (URAG), which assesses and publishes a biennial report on Canadian uranium supply capability.

During the year, the branch advised on the implementation of Canada's new policy, announced in December, on non-resident ownership in the uranium mining sector. The branch also assisted in completing the agreement to merge and then privatize Eldorado Nuclear Limited and Saskatchewan Mining Development Corporation.

On the nuclear industry front, the branch assisted in the selection of Canadian input to the Nuclear Energy Agency (NEA) of the Organization for Economic Co-operation and Development's (OECD) questionnaire on electricity and the nuclear fuel cycle; and participated in the negotiation of the Canada-Hungary Nuclear Cooperation Agreement. It helped market CANDU, MAPLE research and SLOWPOKE nuclear reactors to industry; coordinated the federal government's approach to the Point Lepreau 2 CANDU project in New Brunswick; and developed a discussion paper on AECL and the future of the nuclear industry in Canada.

Branch officials serve as expert representatives on several international committees, including the NEA Steering Committee, the Fuel Cycle Committee that oversees the NEA's economic and technical studies and the NEA Uranium Group that, with the International Atomic Energy Agency (IAEA), produced the authoritative assessment of world uranium supply.

Activities in radioactive waste management included referral of the high-level waste disposal concept for environmental assessment and review, response to *The Eleventh Hour*, the Standing Committee on Environment and Forestry's report on high-level radioactive waste in Canada, and continued guidance to AECL's Office of Low-Level Radioactive Waste Management in Port Hope.

The branch responded to the Siting Process Task Force Report on low-level radioactive waste disposal *Opting for Co-operation*, and collaborated with Ontario on uranium mine tailings and with British Columbia on the issue of incidental wastes.

Transportation Energy Branch

The branch administers programs and policies to encourage adoption and development of cost-effective transportation energy technologies and alternative fuels.

Under Project MILE (Methanol In Large Engines), the two methanol-powered bus fleets inaugurated in 1986-87 in Winnipeg and Medicine Hat continued to furnish information on fuel consumption, emissions, operability and operating costs. In September, Williams Moving and Storage Company began running two methanol-fueled, long-haul trucks from Vancouver to Calgary, and the City of Vancouver began operating a city garbage truck on methanol.

Field trials of the FORD Flexifuel vehicles continued to be impressive. Cold-start improvements, as well as fuel economy, performance and emissions measurements, all confirmed the vehicle's ability to operate on gasoline, methanol, ethanol or any mixture of the three without driver adjustments.

Through cooperative projects with the Canadian Gas Association (CGA), the Propane Gas Association and the Canadian General Standards Board, the branch continued to support national standardization of alternative fuels. It also participated in three IEA agreements concerning combustion technology, alcohols as motor fuels and hydrogen.

The industry-government CGA R&D program awarded research contracts to projects on safety, combustion, gaseous fuel injection, tank recertification, stress corrosion and cracking and refueling compressors. One prominent success was the development of a safer refueling probe.

Work continued on the interaction between future diesel fuel composition, engine emissions and environmental concerns. The branch has joined forces with the Petroleum Association for the Conservation of the Environment to support a program at the Ontario Research Foundation to study the impact of various fuels on engine operation and emissions.

Through contributions to national associations, the branch continued to advocate the use of propane and natural gas in the transportation sector. Promotional activities were conducted through joint agreements between industry and government.

Since the Natural Gas Vehicles Program began, 15 212 grants of $500 each have been awarded for converting vehicles to natural gas. This program has been extended to March 1989 in British Columbia and to March 1991 for the rest of the country. Under the extension, natural gas distribution utilities are responsible for the program in their respective territories.

As of March 1988, 125 applications were approved under the Natural Gas Fueling Station Contribution Program, which was also extended to March 1989.

The Protrucker Program, an information transfer program to encourage energy efficiency in the trucking industry, continued in Manitoba and was launched in Newfoundland, Quebec and the Maritimes. Over the year, 4000 truckers attended Protrucker technical seminars on fuel economy.

The branch is also involved in a program to demonstrate a 40 kW phosphoric acid fuel cell. The fuel cell, powered by natural gas, provides heat and electricity to a municipal swimming pool complex. Results to date are encouraging.

Work proceeded on developing an advanced lithium aluminum - iron sulphide battery suitable for transportation. And, polymer membrane separators have been developed for electrolytic cells to produce hydrogen from water. The separators may more efficiently convert electrical energy, through electrolysis, into chemical energy stored in hydrogen. The branch initiated a project to develop polymer membranes for fuel cells. Since a fuel cell and an electrolytic cell are essentially the same but run in opposite directions, this project will build on expertise developed for the electrolytic cell membranes.

With provincial governments, the Regional Transportation Energy Program conducted surveys on energy management for municipalities in Quebec, Newfoundland, P.E.I. and Nova Scotia. Working with the Federation of Canadian Municipalities, a request for a proposal was drafted for producing an energy management guide for municipalities.

The Driver Outreach Program offered seminars on fuel-efficient driving in several provinces, a Car Economy Challenge, and various other projects related to vehicle maintenance and fuel economy for Canadian drivers.

Electrical Energy Branch

The branch provides advice to and information on the electrical energy industry by developing, negotiating and managing agreements with electrical utilities, provinces and the national industry association.

During the year, the branch's greatest challenge was to develop a new policy on electricity exports and international power lines regulation. The Minister asked the National Energy Board to conduct a public inquiry, which resulted in a report setting out a broad range of policy options. Following extensive consultations with provincial government officials, the branch developed a specific policy proposal to streamline the regulation of electricity exports.

The branch initiated studies on electricity policy development and supply-demand for major countries. It also undertook an analysis of federal and provincial environmental assessment review processes as they relate to electrical energy projects.

Other work involved monitoring U.S. opposition to Canadian power exports, preparing a paper on Canada-U.S. electricity trade in 1986, and studying both Ontario Hydro's supply-demand planning strategy and the calculation of downstream power benefits under the Columbia River Treaty.

Through its annual publication *Electric Power in Canada* the branch provides information on industry activities and future plans. The branch also publishes *Canada-U.S. Electricity Trade*, *Electricity Rates in Canada* and Canadian and regional main electric transmission maps.

CANADA OIL AND GAS LANDS ADMINISTRATION (COGLA)

COGLA regulates the exploration, development and production of oil and gas on frontier lands not yet under joint-management accord legislation. It regulates worker safety and ensures effective resource conservation, environment protection and full and fair Canadian access to the benefits arising from hydrocarbon exploration and development. COGLA reports to the Minister of Energy, Mines and Resources for areas south of 60°, including Hudson Bay, and to the Minister of Indian Affairs and Northern Development for areas north of 60°.

Frontier lands regulated by COGLA include the Yukon Territory, the Northwest Territories, Hudson Bay and most of the country's offshore areas. The Canada-Newfoundland Offshore Petroleum Board regulates the Newfoundland and Labrador offshore area. The Nova Scotia offshore area is administered by the Canada-Nova Scotia Offshore Oil and Gas Board, under the chairmanship of COGLA's Administrator.

In 1987 a new rights-management regime came into effect with enactment of the Canadian Petroleum Resources Act. This legislation provides for three new licences: exploration, significant discovery and production; and modifies the structure of the Environmental Studies Research Funds.

In April the governments of Canada and Newfoundland and Labrador simultaneously proclaimed the *Canada-Newfoundland Atlantic Accord Implementation Acts*. The 1985 Atlantic Accord ensures joint federal-provincial management and revenue sharing of petroleum resources off the coasts of Newfoundland and Labrador.

In May the Nova Scotia Legislature passed the *Canada - Nova Scotia Offshore Petroleum Resources Accord Implementation Act*. It was tabled in parliament in June and is awaiting Royal Assent.

In June the governments of Canada and British Columbia released their joint response to 'The West Coast Offshore Environmental Assessment Panel Report' and announced that oil and gas exploration could resume off the British Columbia coast under certain conditions. An Environmental Coordinating Committee was established to formalize federal-provincial follow-up to the government response. Negotiations began between Canada and British Columbia on a Pacific Accord that would establish new joint management arrangements for the offshore.

In 1987, 10 exploratory and four delineation wells were drilled on the frontier lands, 42 fewer than in 1986. The Laird F-25A gas discovery, the year's only significant find, occurred on the mainland of the southern Northwest Territories. Three delineation wells tested successfully, confirming that oil and gas reserves exist in significant discoveries.

In the North, the Beaufort Sea continued to be the most important area for exploration and development. Gulf Canada Resources Ltd. drilled two delineation wells, F-24 and 2F-24, on the 1984 Amauligak oil and gas discovery. Esso Resources Canada Ltd. drilled two exploratory wells, Kaubvik I-43 and Angasak L-03. Both proved dry and were abandoned.

In the Fort Good Hope area, exploration rights were issued in November under the *Canada Oil and Gas Act*, since repealed and replaced by the *Canada Petroleum Resources Act*. Chevron Canada and the community entered into a joint venture allowing local participation in the exploration program.

In the High Arctic, Panarctic expanded its storage facilities and shipped two tanker loads of oil from its Bent Horn field. Some of this oil was sold to northern markets. At Norman Wells, in the Mackenzie valley, Esso continued its infill drilling program by drilling 33 additional wells.

Bow Drill 3 operating on the Grand Banks

Off Newfoundland, Petro-Canada began a delineation drilling program to confirm that additional oil reserves exist in the Terra Nova structure. Terra Nova H-99, the structure's fifth delineation well, flowed oil and confirmed the existence of a good-quality production reservoir. When its delineation program is complete, Petro-Canada plans to file a development plan application, based on a floating production platform system, with the Canada-Newfoundland Offshore Petroleum Board.

Off Nova Scotia, Petro-Canada and Nova Scotia Resources (Venture) Ltd. delineated the Panuke discovery with the Panuke F-99 well, which produced 3700 m^3 of oil in six days of testing. Production from this well led to the first shipment of oil from the eastern offshore.

In 1987 COGLA collaborated with Labour Canada to develop the Canada Oil and Gas Occupational Safety and Health Regulations, promulgated under Part IV of the Canada Labour Code. Under a Memorandum of Understanding with Labour Canada, COGLA applies Part IV of the code to personnel employed in exploration, production, processing, conservation or transportation of oil and gas on frontier lands. The new health regulations set out specific minimum standards for the work site regarding lighting, noise levels, material handling equipment, sanitation and drinking water quality.

In light of the Hickman Royal Commission on the Ocean Ranger's recommendations, COGLA and other federal departments began a review of the *Oil and Gas Production and Conservation Act*. Proposed amendments to the act will be discussed with the Accord provinces, the offshore boards and industry.

COGLA administered several major projects under EMR's Program for Energy Research and Development (PERD). It initiated research studies and projects on rig evacuation, improved emergency equipment and sea rescue techniques, standards for the design, construction and installation of offshore structures, pipeline protection, ice structure interaction and biological testing of drilling fluids.

The Environmental Studies Management Board was established to recommend study programs to be funded under the Environmental Studies Research Funds.

ADMINISTRATION PROGRAM

The Administration Program ensures the effective management of departmental programs and central support services.

It has three sectors.

- Corporate Policy and Communications
- Finance and Administration
- Human Resources

CORPORATE POLICY AND COMMUNICATIONS SECTOR

Corporate Policy and Communications, a new sector organized as a corporate unit, assists the Minister, Deputy Minister and the department's Executive in directing and coordinating EMR policies and operations and in complying with the department's environmental responsibilities.

The sector provides corporate policy, planning and operations analysis, advice and support, and administers EMR's responsibility for environmental assessment. It assists the department in developing cohesive responses to government priorities.

The sector consists of five branches: Strategic Policy and Plans, Cabinet Affairs, Corporate Affairs, the Office of Environmental Affairs, and Communications.

Strategic Policy and Plans Branch

This branch, which began operations on February 1, 1988, provides analyses and intelligence to assist the Minister and senior managers to articulate a corporate policy agenda compatible with government priorities.

It advises and helps develop strategy for integrating policy priorities into a coherent agenda for change and for directing the resolution of issues that cross departmental sector boundaries.

Cabinet Affairs Branch

This branch helps the Minister and senior management secure Cabinet approval or confirmation for EMR initiatives and evaluates other departments' initiatives with respect to their potential impact on EMR's ministerial and departmental interests and activities.

The branch provides the Minister and senior management with intelligence and analytic and advisory services in the form of briefings on Cabinet matters and other issues.

It coordinates and maintains effective liaison with departments and central agencies and helps EMR meet its corporate needs. It advises the Deputy Minister and the Associate Deputy Minister on EMR's compliance with and implementation of Cabinet decisions.

Corporate Affairs Branch

Corporate Affairs Branch is concerned with managing the department. It gives information, analysis and advice on operations and management issues. It is the corporate focal point for parliamentary affairs, and is a liaison with central agencies. It also evaluates programs, conducts an internal audit and offers management consulting services.

The branch coordinated a management review to assess and identify courses of action. This led to a consensus among EMR management on the department's priority operational issues, on means to make management information and practices simple and relevant to managers, and on which administrative services to curtail, modify and improve.

The branch coordinated preparation of ministerial and executive correspondence and provided an executive document control service to senior management and a liaison service with Parliament.

Corporate Affairs Branch made independant and objective evaluations of the Super Energy Efficient Home Program, the Industry Energy Research and Development Program, the Frontier Geoscience Program, the Distribution System Expansion Program, and, under the auspices of federal-provincial management committees, the Alternate Energy Development Program (P.E.I) and the Canada-Saskatchewan Heavy Oil Agreements (1976-81).

The branch does independent and objective audits of departmental organizations, functions, systems and processes. This year it reported on the Geological Survey of Canada, the Energy Commodities Sector and the Renewable Energy Branch. The branch also assessed the management processes and controls for the functions of records management, fleet management and the procurement of goods and services.

By providing management consulting services to departmental managers, the branch assisted in the developing a consensus on a new departmental publishing policy for Communications Branch and a

comprehensive planning guide for Energy Programs Sector. It also assisted in identifying the operational requirements needed to support the Human Resources Sector, the Canadian Exploration and Development Incentives Program and COGLA's Frontier Lands Registration System.

Office of Environmental Affairs

The Office of Environmental Affairs is the main contact point in the department for cross-sectoral environmental issues. It provides both policy and technical advice on environmental and related socioeconomic matters to senior management, EMR branches, other federal and provincial governments, industry and the public. It has specific responsibility for carrying out the Federal Environmental Assessment Review Process within EMR.

In 1987-88 the office developed an Environmental Strategy and Action Plan to help focus EMR's efforts on addressing key environmental issues. It also created an intradepartmental group on environmental issues to encourage the integration of environmental considerations into energy, mineral and economic decision-making. The office also became an active member of the Secretariat of the National Task Force on Environment and the Economy, whose recommendations were reflected in the Action Plan.

To ensure better representation of the public's concerns in designing federal screening procedures, the office has been revising the Environmental Assessment and Review Process (EARP) and will circulate the results for public review. The office also participated in working groups to develop new procedures for training programs and public involvement manuals and played a key role in developing the National Workshop on EARP. These activities were over and above the regular screening of departmental projects to ensure that their design was sensitive to environmental and related socioeconomic issues.

Because of the public's concern over a planned low-level radioactive waste disposal facility in southern Ontario, the office coordinated the Siting Process Task Force and delivered a report to the Minister of State (Forestry and Mines) in December. Two key reports produced by EMR and Environment Canada on the environmental impacts of energy and mineral development were also coordinated by the office and will help EMR determine its progress on environmental issues. The office has also been supporting the upcoming OECD review of Canada to further investigate energy-environment linkages in Canada.

Communications Branch

Public Affairs

The Free Trade Agreement signed between Canada and the United States generated intensive communications support activity for the energy and minerals sectors, as did the announcement of the Canadian Exploration Development Incentives Program (CEDIP).

The branch supported the Energy Options Secretariat and helped publicize the Pro-Trucker program launch in Atlantic Canada and the extension of support for the Natural Gas Vehicles program.

It communicated renewable energy and residential energy conservation initiatives and the R-2000 Home Program.

The branch again promoted the Mineral Outlook Conference by preparing speeches and news releases for the Minister of State for Mines. It also communicated GSC activities and promoted the work of CANMET. A series of folders on CCRS technology applications and the RADARSAT program was expanded.

Editorial

In support of ministerial activities, 218 press releases and more than 120 speeches were produced. The division published the EMR scientific quarterly, *GEOS*, the monthly employee newspaper *Entre nous* and departmental annual reports and reviews.

Exhibits, Audiovisual and Advertising

EMR staged more than 160 displays throughout Canada, ranging from large home shows in major metropolitan centres to local fairs, and carried out 66 advertising campaigns on such subjects as oil exploration, the *Canadian Minerals Yearbook*, EMR energy research and technology, the Geological Survey of Canada Forum, transportation fuels, new geochemical maps and energy conservation.

The branch produced 27 audio-visual shows, and launched a successful campaign to market EMR videos to educational institutions and cable distributors
across Canada.

The branch developed a corporate advertising campaign, a corporate look for all of EMR's public communications and a slogan: *The energy of our resources - the power of our ideas.*

Monitoring and Evaluation

To provide timely and accurate public environment analyses and strategic advice to management, the branch prepared 162 media analyses and briefing notes, a benchmark study on public awareness of EMR's role as a knowledge broker in energy research and technology development, an evaluation of communications products and regular analyses of public opinion research data.

Public enquiries

The branch responded to 5400 written and verbal enquiries, received nearly 90 000 public requests for publications and mailed more than five million publications to consumers.

Organization

At year end, Communications Branch reorganized to accommodate a downsizing of more than one quarter of its staff during the next two years. Editorial Division was folded into a new Client Services Group. A Strategic Analysis and Ministerial Coordination Division was created to combine public environment analysis and strategic planning in one unit.

FINANCE AND ADMINISTRATION SECTOR

Finance

The department expended $709 million for the Energy Program, $344 million for the Minerals and Earth Sciences Program and $53 million for the Administration Program. Offsetting revenues of $281 million included levies of $54 million collected under the *Energy Administration Act*. Total net expenditures were $825 million, including $150 million for purchased goods and services.

Information Technology

Department-wide standards were set for microcomputer software. Late in the fiscal year, the branch discussed with Assistant Deputy Ministers a major downsizing of the department's central informatics function in favour of decentralized service.

The Computer Services Centre began its lead role in the government's supercomputing consortium, SUPERNET, which will make a supercomputer available for scientific research.

Administrative Services

Effective April 1, 1988, arrangements were made to assume responsibility from Public Works Canada for 106 000 m^2 of special-purpose accommodation in the

The Computer Services Centre

National Capital Region (NCR). Telephones in the NCR were reconfigured to the Enhanced Exchange Wide Dial service offered by the Government Telecommunications Agency.

Union-management occupational health and safety committees, established under Part IV of the Canada Labour Code, became fully operational. The branch developed a program to implement the Workplace Hazardous Materials Information System, legislation that is expected to be passed next year.

Information Management

The department's automated Information Management System (IMS) was installed in several branches in the NCR and in the Institute of Sedimentary and Petroleum Geology in Calgary, Alberta. Sectors and branches now have access to the departmental bilingual inventory of information holdings. They are contributing to the corporate data base while using the IMS for their records office operations.

Security

The department's Security Office introduced new procedures to upgrade protection of personal and classified information and valuable assets held in departmental custody. The new process requires all employees to have security levels that correspond to the sensitivity and value of information to which they have access.

HUMAN RESOURCES SECTOR

In 1987-88 the sector developed policies and programs to meet current and future personnel management needs of the department. It provided significant support to management during the realignment of programs and organizational changes made to meet new government initiatives and EMR objectives.

The department's efforts to redeploy employees affected by downsizing and reorganization were remarkably successful. More than 70 per cent have been placed; less than four per cent were laid off.

Giving line managers a role in evaluating positions significantly increased management's involvement in and control over the classification process. The Suggestion and Merit Award programs were successful -- 19 employees received suggestion awards and 46 merit awards -- partly due to heightened interest in the programs generated by the sector.

Efforts to increase the representation of women and francophones in the management category during the fiscal year resulted in significant increases for both groups. Five women were recruited into the management category during the year bringing the total to 16 (8.7 per cent of the category), its highest ever at EMR. During the same period the number of francophones increased to 16.2 per cent, from 18 to 29.

Training session

FINANCIAL SUMMARY
1987-1988

	Operating Expenditures	Capital Expenditures	Grants and Contributions and Transfer Payments	Total
		(thousands of dollars)		
Administration Program				
Direction and Coordination	7388	233		7621
Finance and Administration	26 718	1478		28 196
Human Resources Management	4706	98		4804
Communications	12 330	507		12 837
	51 142	2316		53 458
Less: Revenues for Computer Services	7937			7937
TOTAL COSTS OF PROGRAM	43 205	2316		45 521
Energy Program				
Energy Policy	11 078	214	670	11 962
Conservation and Renewable Energy	52 082	1036	29 146	82 264
Energy Commodities	13 002	324	15 737	29 063
Petroleum Ownership, Control & Incentives	9690	139	154 474	164 303
Administration of Frontier Oil & Gas Lands	7487	5	51 298	58 790
Program Management and Support	4607	98	1285	5990
Canadian Exploration & Development Incentive	5087	1386	350 000	356 473
	103 033	3202	602 610	708 845
Less: Receipt of Levies pursuant to Section 65 of the Petroleum Administration Act			53 930	53 930
TOTAL COSTS OF PROGRAM	103 033	3202	548 680	654 915
Minerals and Earth Sciences Program				
Mineral Industry Development	13 403	18	19 524	32 945
Administration of the Canada Explosives Act	1729	71		1800
Mineral and Energy Technology	67 391	6167	1048	74 606
Geological Surveys	98 198	6931		105 129
Polar Continental Shelf	5717	896		6613
Remote Sensing	22 273	14 352	10 088	46 713
Surveying and Mapping	59 946	4503	117	64 566
Program Management and Support	6825	369	4508	11 702
TOTAL COSTS OF PROGRAM	275 482	33 307	35 285	344 074
TOTAL EXPENDITURES FOR THE DEPARTMENT	421 720	38 825	583 965	1 044 510

CROWN CORPORATIONS AND AGENCIES

CROWN CORPORATIONS

Atomic Energy of Canada Limited

Petro-Canada

Petro-Canada International Assistance Corporation

AGENCIES

Atomic Energy Control Board

Board of Examiners for Canada Lands Surveys

Canadian Permanent Committee on Geographical Names

Energy Supplies Allocation Board

National Energy Board

Petroleum Monitoring Agency

REGIONAL OFFICES

REGIONAL INFORMATION OFFICES

British Columbia
Room 307
100 West Pender Street
VANCOUVER, British Columbia
V6B 1R8
(604) 666-8350

Alberta
3rd Floor
630 - 4th Avenue Southwest
P.O. Box 2918, Station M
CALGARY, Alberta
T2P 3M2
(403) 292-4488

Saskatchewan
S.J. Cohen Building
7th Floor
119-4th Avenue South
SASKATOON, Saskatchewan
S7K 5X2
(306) 975-4519

Manitoba
Suite 1002
213 Notre Dame Avenue
WINNEPEG, Manitoba
R3B 1N3
(204) 983-0058

Ontario
55 St. Clair Avenue East
6th Floor
TORONTO, Ontario
M4T 1M2
(416) 973-5814

Quebec
Guy Favreau Building
200 René-Lévesque Blvd. West
Room 501
MONTREAL, Quebec
H2Z 1X4
(514) 283-8508

New Brunswick
835 Champlain Street
DIEPPE, New Brunswick
E1A 1P6
(506) 388-6080

Prince Edward Island
Brecken Yates Bldg.
Harbour Side No. 1
CHARLOTTETOWN, P.E.I.
C1A 8R4
(902) 566-7373

Nova Scotia
Bank of Montreal Tower
5151 George Street
Room 503
HALIFAX, Nova Scotia
B3J 1M5
(902) 426-2167

Newfoundland
215 Water Street
Suite 301
P.O. Box 65
ST. JOHN'S, Newfoundland
A1C 6C9
(709) 772-4213

CONSERVATION AND RENEWABLE ENERGY OFFICES

Newfoundland
Director
Box 65, Atlantic Place
3rd Floor, Suite 301
215 Water Street
ST. JOHN'S, Newfoundland
A1C 6C9
(709) 772-5353
toll free 1-800-563-5910

Nova Scotia
Director
Bank of Montreal Tower
5th Floor, Suite 503
5151 George Street
HALIFAX, Nova Scotia
B3J 1M5
(902) 426-8600
intercity toll free 1-426-8600

New Brunswick
Director
835 Champlain Street
DIEPPE, New Brunswick
E1A 1P6
(506) 857-6070
toll free 1-800-332-3908

Prince Edward Island
Director
Harbourside No. 1
Brecken-Yates Building
Queen Street
CHARLOTTETOWN, P.E.I.
C1A 8R4
(902) 566-7373
intercity toll free 1-566-7373
Mailing address:
P.O. Box 2950
CHARLOTTETOWN, P.E.I.
C1A 8C5

Quebec
Director
Guy Favreau Building
200 René Lévesque Blvd. West
Room 501
MONTREAL, Quebec
H2Z 1X4
(514) 283-5632
toll free 1-800-361-2671

Ontario
Director
55 St. Clair Avenue East
Room 606
TORONTO, Ontario
M4T 1M2
(416) 973-8480
toll free 1-800-387-0733

Manitoba
Director
1003 - 213 Notre Dame Avenue
WINNIPEG, Manitoba
R3B 1N3
(204) 983-4266
toll free 1-800-542-3405

Saskatchewan
Director
S.J. Cohen Building, Suite 706
119 - 4th Avenue South
SASKATOON, Saskatchewan
S7K 5X2
(306) 975-4532
toll free 1-800-667-1142

Alberta
Director
CANADA PLACE
6th Floor
9700 Jasper Avenue
EDMONTON, Alberta
T5J 4C3
(403) 495-4035
toll free 1-800-222-6477

British Columbia
Director
Room 200, 100 West Pender Street
VANCOUVER, British Columbia
V6B 1R8
(604) 666-5863
toll free 1-800-663-1280

Yukon
Director
2078 Second Avenue
WHITEHORSE, Yukon
Y1A 1B1
(403) 668-2828
Zenith 06068

Northwest Territories
Director
Precambrian Building, 10th Floor
4922 - 52nd Street, Box 68
YELLOWKNIFE, Northwest Territories
X1A 2N1
(403) 920-8475
Zenith 06068

MINERAL POLICY

Regional Manager Mineral Agreements
Mineral Policy Sector
Energy, Mines and Resources Canada
Cogswell Tower, Suite 104
2000 Barrington Street
HALIFAX, Nova Scotia
B3J 3K1
(902) 426-6988

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA

Atlantic Geoscience Centre
P.O. Box 1006
DARTMOUTH, Nova Scotia
B2Y 4A2
(902) 426-2367

Institute of Sedimentary and Petroleum Geology
3303 - 33rd Street NW
CALGARY, Alberta
T2L 2A7
(403) 284-0110

Cordilleran and Pacific Geoscience Division
100 West Pender Street
VANCOUVER, British Columbia
V6B 1R8
(604) 666-0529

Pacific Geoscience Centre
P.O. Box 6000
9860 West Saanich Road
SIDNEY, British Columbia
V8L 4B2
(604) 356-6430

POLAR CONTINENTAL SHELF PROJECT

Base Manager
Energy, Mines and Resources Canada
RESOLUTE BAY, Northwest Territories
X0A 0V0
(819) 252-3872

Base Manager
Energy, Mines and Resources Canada
TUKTOYAKTUK, Northwest Territories
X0E 1C0
(403) 977-2333

SURVEYS, MAPPING AND REMOTE SENSING

Canada Centre for Geomatics
2144 King Street West
SHERBROOKE, Quebec
J1J 2E8
(819) 565-4992

Quebec Map Sales Centre
Energy, Mines and Resources Canada
94 Dalhousie Street
First Floor
QUEBEC, Quebec
G1K 4B8
(418) 648-7052

Regional Surveyor
Energy, Mines and Resources Canada
P.O. Box 368
40 Havelock Street
AMHERST, Nova Scotia
B4H 3Z5
(902) 667-7249

Arpenteur Régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
2144 King Street West
SHERBROOKE (Québec)
J1J 2E8
(819) 564-5781

Regional Surveyor
Energy, Mines and Resources Canada
901 - 25 St. Clair Avenue East
TORONTO, Ontario
M4T 1M2
(416) 973-1005

Regional Surveyor
Energy, Mines and Resources Canada
501 - 275 Portage Avenue
WINNIPEG, Manitoba
R3B 2B3
(204) 983-4954

Regional Surveyor
Energy, Mines and Resources Canada
1000 - 2221 Cornwall Street
REGINA, Saskatchewan
S4P 2L1
(306) 780-5401

Regional Surveyor
Energy, Mines and Resources Canada
Suite 610 CANADA PLACE
9700 Jasper Avenue
EDMONTON, Alberta
T5J 4C3
(403) 495-2496

Regional Surveyor
Energy, Mines and Resources Canada
1300 - 800 Burrard Street
VANCOUVER, British Columbia
V6Z 2J4
(604) 666-5313

Regional Surveyor
Energy, Mines and Resources Canada
208 - 204 Range Road
WHITEHORSE, Yukon
Y1A 3V1
(403) 668-2636/2638

Regional Surveyor
Energy, Mines and Resources Canada
Box 668, 50th St.
Bellanca Building
YELLOWKNIFE, Northwest Territories
X1A 2N5
(403) 920-8295/8297

CCRS

Prince Albert Satellite Station
P.O. Box 1150
PRINCE ALBERT, Saskatchewan
S6V 5S7
(306) 764-3636

EXPLOSIVES BRANCH

Atlantic Region
Room 410
2000 Barrington Street
HALIFAX, Nova Scotia
(902) 426-3599

Ontario Region
580 Booth Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0E4
(613) 993-7211

Pacific Region
7th Floor
Sun Tower Building
100 West Pender Street
VANCOUVER, British Columbia
V6B 1R8
(604) 666-0366

Quebec Region
P.O. Box 463
SILLERY, Quebec
G1T 2R8
(418) 648-7702

Central Region
Box 2868, Station M
CALGARY, Alberta
T2P 3C2
(403) 231-4766

CANMET

Elliot Lake Laboratory
P.O. Box 100
ELLIOT LAKE, Ontario
P5A 2J6
(705) 848-2236

Coal Research Laboratory
4500 - 16th Avenue NW
Room 380
CALGARY, Alberta
T3B 0M6
(403) 286-5512

Coal Research Laboratory
P.O. Bag 1280
DEVON, Alberta
T0C 1E0
(403) 987-8211

Coal Research Laboratory
210 George Street
SYDNEY, Nova Scotia
B1P 1J3
(902) 564-7670

FINANCE AND ADMINISTRATION SECTOR

Regional Office for Maps and Sales
Energy, Mines and Resources Canada
94 Dalhousie Street
QUEBEC, Quebec
G1K 4B8
(418) 648-3325

EMR

Rapport Annuel 1987-88

Énergie, Mines et Ressources Canada
Energy, Mines and Resources Canada

Canada

L'ÉNERGIE DE NOS RESSOURCES
NOTRE FORCE CRÉATRICE

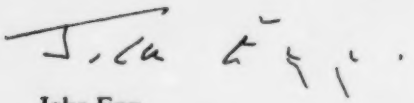
LETTRE DU MINISTRE

À son Excellence, la très honorable Jeanne Sauvé, C.P., C.C., C.M.M., C.D., D.H.L., D.Sc., L.L.D., D.U., Gouverneur général et commandant en chef du Canada.

Excellence,

J'ai l'honneur de vous présenter le Rapport annuel du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pour l'année financière se terminant le 31 mars 1988.

Je vous prie d'agréer, Excellence, l'assurance de mon profond respect.



Jake Epp
Ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1989

N° de cat. M1-5/1988

ISBN 0-662-56665-3

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources explore la masse continentale du Canada, administre les travaux de recherche-développement en matière de technologie reliée à l'énergie et aux ressources minérales, et voit à la mise en oeuvre de politiques et de programmes qui visent à assurer une mise en valeur équitable et une saine gestion des ressources minérales et pétrolières du Canada.

D'un océan à l'autre, quelque cinq mille personnes travaillent au sein des trois grands éléments qui composent le Ministère soit le Programmes des minéraux et des sciences de la Terre, le Programme de l'énergie et le Programme de l'administration.

TABLE DES MATIÈRES

PROGRAMME DES MINÉRAUX ET DES SCIENCES DE LA TERRE 1

SECTEUR DE LA POLITIQUE MINÉRALE 1

SECTEUR DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA 4

SECTEUR DE LA TECHNOLOGIE DES MINÉRAUX ET DE L'ÉNERGIE . . . 10

SECTEUR DES LEVÉS, DE LA CARTOGRAPHIE ET DE LA TÉLÉDÉTECTION 16

PROGRAMME DE L'ÉNERGIE 21

SECTEUR DE LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE 21

SECTEUR DES PROGRAMMES ÉNERGÉTIQUES 24

SECTEUR DES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES 28

ADMINISTRATION DU PÉTROLE ET DU GAZ DES TERRES DU CANADA 33

PROGRAMME DE L'ADMINISTRATION 36

SECTEUR DE LA POLITIQUE GLOBALE ET DE COMMUNICATIONS 36

SECTEUR DES FINANCES ET DE L'ADMINISTRATION 39

SECTEUR DES RESSOURCES HUMAINES 40

SOCIÉTÉS D'ÉTAT ET ORGANISMES 42

BUREAUX RÉGIONAUX 42

PROGRAMME DES MINÉRAUX ET DES SCIENCES DE LA TERRE

Le Programme des minéraux et des sciences de la Terre comprend quatre secteurs :

- politique minérale;
- Commission géologique du Canada;
- technologie des minéraux et de l'énergie;
- levés, cartographie et télédétection.

L'objectif du Programme est de recueillir, de produire et de transférer des informations et des moyens techniques, en plus d'offrir ses connaissances et ses conseils officiels au sujet de la masse continentale du Canada, y compris les zones extracôtières, de ses ressources minérales, de ses métaux et de ses ressources en combustible.

Le Programme vise à orienter la gestion de l'utilisation des terres et la mise en valeur rationelle des ressources naturelles tant d'un point de vue économique qu'environnemental, tout en garantissant la sécurité du public et la souveraineté nationale; pour ce faire, il exécute les activités suivantes :

- levés, cartographie et télédétection;
- recherches et sondages géoscientifiques;
- recherche, développement et démonstration en vue de l'extraction, de la transformation et de l'utilisation sûres et efficaces des minéraux, des métaux et des combustibles;
- mise en valeur des ressources minérales régionales;
- recherches et analyses commerciales sur les plans économique, financier, régional et international.

SECTEUR DE LA POLITIQUE MINÉRALE

En 1987, les marchés et les prix de bon nombre des principaux produits canadiens se sont considérablement améliorés et la rentabilité a grimpé à la fin de 1987 et au début de 1988. Le Secteur de la politique minérale s'est intéressé à des questions internationales et canadiennes, prenant de nouvelles mesures visant à élargir les débouchés commerciaux et les connaissances.

En mai, le Ministre d'État aux Forêts et aux Mines a publié la Politique du gouvernement du Canada sur les minéraux et les métaux. Cette politique a été élaborée en réaction à un rapport du Groupe de travail ministériel chargé de l'examen des programmes (septembre 1985) recommandant l'adoption d'une politique nationale touchant particulièrement les minéraux et les métaux. En plus d'assurer une collaboration accrue entre toutes les instances fédérales intéressées par les minéraux et les métaux, la nouvelle politique renseigne les gouvernements provinciaux, l'industrie et le monde du travail sur les mesures qu'entend prendre le gouvernement fédéral en matière de minéraux et de métaux.

La politique comporte six objectifs :

- un régime fiscal et réglementaire juste et équilibré;
- l'épanouissement du secteur des minéraux et des métaux comme pierre angulaire du développement économique régional;
- l'amélioration du rendement technologique et de la compétitivité internationale au sein de l'industrie;
- l'aide aux travailleurs et aux collectivités aux prises avec des problèmes d'adaptation créés par l'industrie;
- l'augmentation des exportations de minéraux et de métaux, et l'accès à des marchés classiques et à de nouveaux débouchés;
- l'apport opportun de renseignements économiques, techniques et scientifiques à l'industrie, au gouvernement et au public.

Consultation

Le Ministre d'État aux Forêts et aux Mines n'a cessé de poursuivre des consultations auprès des gouvernements provinciaux et territoriaux, l'industrie et le monde du travail. Des entretiens officiels ont eu lieu dans le cadre de la Conférence des ministres des Mines et avec le Comité consultatif national de l'industrie minière; par ailleurs, d'autres discussions non officielles se sont déroulées régulièrement.

En compagnie de fonctionnaires du Secteur de la politique minérale, le Ministre a pris part à de longues consultations avec l'industrie et des associations relativement aux actions accréditives. À la suite de ces discussions, on a conclu qu'on devrait maintenir l'efficacité des actions accréditives, en tant que moyen de financement de l'exploration minérale.

En septembre, le Ministre a dirigé une mission ministérielle en Corée et au Japon où il a eu l'occasion de s'entretenir avec les chefs politiques et les milieux d'affaires nationaux sur les minéraux et les questions commerciales. La Conférence sur les perspectives minérales de 1987, qui s'est tenue en mai, sous le thème: *S'adapter à un marché en pleine*

évolution, a permis l'échange d'opinions sur l'avenir de l'industrie des minéraux et des métaux. Y ont prononcé des allocutions des représentants du gouvernement, de l'industrie et du monde de la finance.

Ententes sur l'exploitation minérale

Énergie, Mines et Ressources Canada est chargé de la mise en oeuvre et de l'administration des Ententes sur l'exploitation minérale (EEM), ententes conclues avec les provinces, et collabore avec le ministère des Affaires indiennes et du Nord pour appliquer des ententes similaires conclues avec le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest.

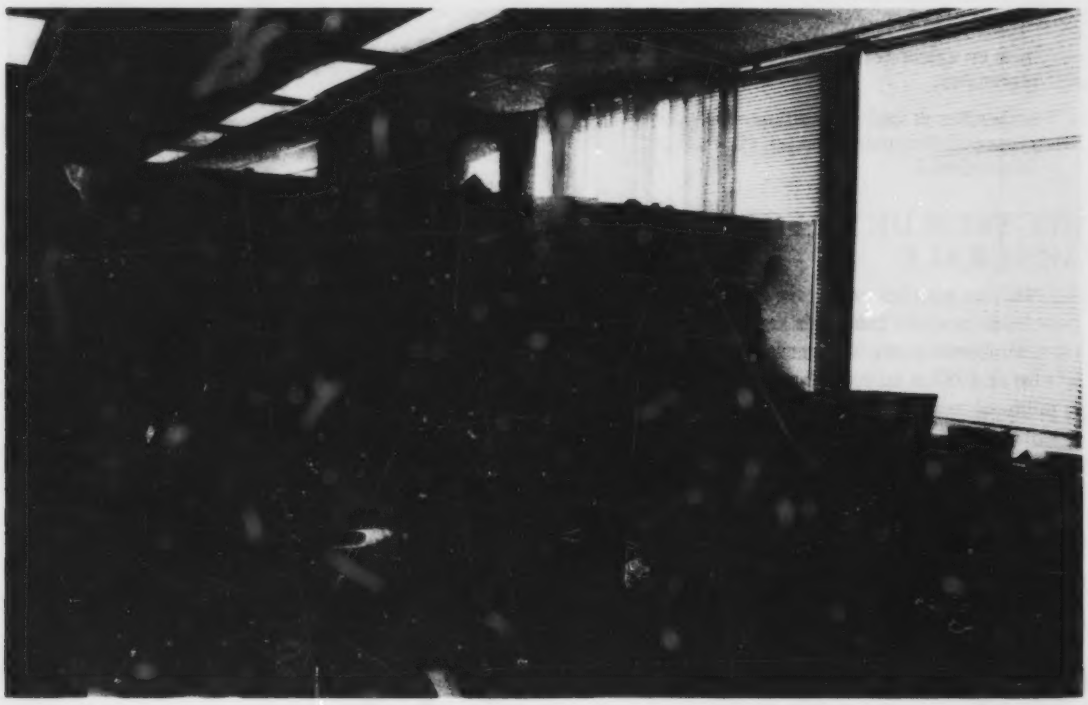
En 1987-1988, des ententes existaient avec neuf provinces et deux territoires. Ces ententes ont été réalisées dans le cadre des Ententes fédérales-provinciales de développement économique et régional (EDER), et sont prévues pour une période de cinq ans. Sur des coûts engagés de 242 millions de dollars, le gouvernement fédéral fournit 135 millions.

Pendant l'année, on a modifié l'Entente Canada-Québec sur le développement minéral de manière à y inclure un programme d'aide à l'exploration et à augmenter de 1,6 million de dollars les sommes consacrées aux études technico-économiques. Par ailleurs, des discussions ont été entreprises au sujet de l'EEM avec Terre-Neuve, à laquelle on veut adjoindre un programme d'aide industrielle semblable aux Programmes d'incitation à l'investissement dans le secteur des minéraux déjà mis en oeuvre au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse.

Sur la scène internationale

Le Secteur de la politique minérale a pris part à plusieurs manifestations internationales en vue de rendre le marché plus transparent et d'encourager la consultation entre les gouvernements. On a réussi à attirer d'autres membres de pays intéressés dans le but de constituer le Groupe d'étude international du nickel. Des négociations ont été entreprises dans le but de mettre sur pied des groupes semblables pour le cuivre et l'étain. Enfin, le Canada a occupé la présidence du Groupe d'étude international du plomb et du zinc.

Le Secteur a réussi à faire lever les restrictions imposées sur les exportations de certains produits de nickel, de colombium et de tantale en direction des pays socialistes. Mises en place par le Comité de coordination du contrôle multilatéral des



La Division des services graphiques et audiovisuels est au service de tout le Ministère.

exportations et rendues désuètes par les progrès technologiques récents, ces restrictions ont été levées dans le but d'augmenter les possibilités d'exportations canadiennes. Dans le même ordre d'idées, le Secteur a contribué à faire lever des droits imposés par le Canada sur une certaine catégorie de ferrocolombium. Étant donné que le Canada ne dispose d'aucune installation de production de ferrochrome, les concentrés de colombium doivent être traités à l'étranger. Cependant, les droits de douane empêchaient la réimportation du colombium canadien parce qu'il devait livrer concurrence au ferrochrome du Brésil, lequel bénéficiait d'une entrée en franchise de droits en vertu d'un système généralisé de préférences.

L'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis

Après la signature, en janvier, de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis par les chefs des deux pays, le Secteur de la politique minérale a élaboré, de concert avec d'autres ministères, un rapport intitulé : *L'Accord de libre-échange Canada - États-Unis et les minéraux et les métaux - une appréciation*. Rendu public par le Ministre d'État aux Forêts et aux Mines au début de février, ce document énumère les effets de l'Accord sur le secteur des minéraux et des métaux du Canada.

Programme de réduction des précipitations acides

Le Ministère a pris part à des discussions avec des instances fédérales et provinciales, et des représentants du secteur privé concernant l'aide financière pour la modernisation des fonderies de zinc et de cuivre de Flin Flon (Manitoba). Les travaux envisagés permettraient de réduire considérablement les dégagements de bioxyde de soufre.

Nature cancérigène des métaux

De concert avec les ministères de la Santé nationale et du Bien-être social, et des Affaires extérieures Canada, le Secteur a entrepris des démarches pour obtenir des précisions sur la décision de l'Agence internationale de recherche sur le cancer de classer le nickel et ses produits dérivés dans la catégorie des matières cancérigènes. Le Secteur a également aidé à financer une étude internationale sur la nocivité en milieu de travail de certaines formes de nickel et de composés connexes.

Amiante

Le gouvernement du Canada a continué de prendre d'importantes initiatives visant à promouvoir l'utilisation sûre de l'amiante et à faire adopter, à l'échelle internationale, le principe de l'utilisation contrôlée de l'amiante qu'il considère comme la formule réglementaire la plus judicieuse et la plus raisonnable. Lors d'une conférence qui se tenait en 1986, l'Organisation internationale du travail (OIT) a adopté une convention sur l'amiante comportant le principe de l'utilisation contrôlée en ce qui concerne les travailleurs, les gouvernements et l'industrie. Cette convention a été ratifiée par la Suède en septembre 1987 et devrait être ratifiée par le Canada en 1988.

Le gouvernement a poursuivi son examen de la proposition de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis visant à interdire l'utilisation de l'amiante. Les arguments présentés par le gouvernement du Canada, l'Institut de l'amiante et l'industrie ont déjà obligé l'EPA à revoir nombre de ses chiffres sur les effets de l'utilisation de l'amiante. En mars, l'EPA a publié quatre nouvelles études dans lesquelles les évaluations des risques de l'exposition et des avantages d'une interdiction étaient moindres par rapport à 1986. Le gouvernement a analysé les nouvelles études déposées par l'EPA et a développé d'autres arguments, qui s'appuient sur les données scientifiques les plus récentes en faveur du principe de l'utilisation contrôlée, dans le but de contrer le projet d'interdiction que maintient l'EPA.

Charbon

Le financement du Programme d'utilisation du charbon a pris fin en mars, après l'achèvement de grands projets comme l'installation d'une chaudière à lit fluidisé en circulation de 22 MW à Chatham (Nouveau-Brunswick) et les tests d'alimentation en combustible charbon-eau à Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard).

Le Ministère a pris part aux travaux du Secrétariat intergouvernemental du Comité d'initiative du Vice-premier ministre sur le charbon à faible teneur en soufre de l'Ouest canadien et son utilisation accrue en Ontario. En novembre, le Secrétariat a mis la touche finale à un rapport préconisant l'aide gouvernementale pour la mise au point de moyens techniques visant à réduire le coût du charbon de l'Ouest livré en Ontario. Le rapport a été accepté par le Comité d'initiative, au début de 1988, et les recommandations sont en voie de réalisation.

Exploration et réserves

Le rapport du secteur intitulé *Les mines au Canada : tour d'horizon à partir de 1987* jette un regard critique sur la production, les réserves, la mise en valeur et l'exploration. Il fait notamment remarquer que si on a réussi à maintenir une production élevée de métaux communs grâce à l'amélioration de l'efficacité des moyens employés, la baisse des réserves constatée en 1981 n'a pas été stoppée. La grande cause de cette situation semble être l'intérêt considérable qu'on porte à l'or; en effet, la recherche de dépôts aurifères a représenté en 1987 plus de 80 pour cent de toutes les dépenses d'exploration minérale, au détriment, bien entendu, de l'exploration des métaux communs. C'est le bilan annuel des mines, que le Secteur réalise de concert avec les provinces, qui a permis de mettre en lumière cette inquiétante baisse des réserves canadiennes de métaux communs. Il en est résulté de nombreuses discussions et l'industrie cherche maintenant des moyens de freiner l'épuisement des réserves dans le but d'éviter une baisse de production et des exportations au cours des années 90.

Réglementation des activités minières extracôtières

Le plateau continental du Canada représente un nouvel horizon pour l'exploitation des minéraux non combustibles. L'intérêt croissant des entreprises privées pour la zone près des côtes s'est manifesté principalement sous la forme de demandes de permis de recherche de gisements aurifères et, dans une certaine mesure, de demandes d'exploitation de sablières et de gravières. L'absence de réglementation appropriée a été soulevée dans la Politique de 1987 sur les minéraux et les métaux, dans laquelle était annoncée l'intention du gouvernement d'établir, de concert avec les provinces côtières, des mesures réglementaires uniformes pour toute la zone extracôtière du Canada. Grâce à des consultations tenues en 1987 et en 1988 avec les provinces, l'industrie et d'autres parties intéressées, on a pu jeter les bases d'un plan de gestion coopératif qui concilierait les objectifs de protection de l'environnement et des ressources halieutiques, et les impératifs de l'exploitation des ressources minérales.

SECTEUR DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

En avril 1987, la Commission géologique du Canada (CGC) est devenue un secteur distinct, ce qui a eu pour effet d'accroître son importance et de lui accorder plus de place au sein du Ministère. La place de la Commission dans l'organisation ministérielle a changé, mais son objectif principal demeure le même : offrir à ses clients les meilleures connaissances géologiques, géophysiques et géochimiques disponibles au sujet de la masse continentale du Canada et des régions extracôtières.

Ces connaissances scientifiques et techniques portent sur les ressources minérales et énergétiques, et sur des facteurs naturels qui influent sur l'utilisation des terres et des fonds marins; elles sont absolument nécessaires au maintien de la sécurité publique, à l'exploitation efficace des ressources minérales et énergétiques, à l'évaluation du capital-ressources du Canada et à la formulation des politiques.

Dans le cadre de la nouvelle organisation, les anciennes divisions de la CGC sont mises sous l'autorité de quatre nouvelles directions.

Direction des programmes, de la planification et des services et Bureau du Scientifique principal

Il incombe à cette direction de planifier, de coordonner et d'évaluer les programmes scientifiques de la CGC et de s'assurer que la recherche se fait de manière efficace et économique. Elle coordonne le travail réalisé de concert avec les provinces et les territoires dans le cadre d'Ententes sur l'exploitation minérale; elle gère des activités pluridisciplinaires comme le Programme géoscientifique des régions pionnières et les relations internationales; elle supervise la réalisation du Programme des conventions de recherche du Ministère; elle fournit des services centralisés d'administration et, par le truchement de la Division de l'information géoscientifique, dirige les activités de rédaction et de communication ainsi que les services de la bibliothèque.

Direction de la géologie sédimentaire et marine

Cette direction offre des informations géologiques, géochimiques et géophysiques sur les bassins sédimentaires de l'Ouest et de l'Arctique, de la Cordillère et des régions extracôtières de l'Arctique,

de l'Est et de l'Ouest. Elle évalue les ressources gazières, houillères et pétrolières, et administre les programmes géoscientifiques dans les régions pionnières et maritimes, à l'échelle nationale et internationale. Elle comporte trois divisions : le Centre géoscientifique de l'Atlantique, à Dartmouth en Nouvelle-Écosse, la Division géoscientifique de la Cordillère et du Pacifique, qui a des bureaux à Vancouver et Sidney en Colombie-Britannique et l'Institut de géologie sédimentaire et pétrolière à Calgary en Alberta.

Direction de la géologie du continent et des ressources minérales

Forte d'une base de données géoscientifiques nationales, la Direction constitue une source de connaissances et de moyens techniques sur la nature, l'ampleur et la répartition des ressources minérales canadiennes sur terre et au large des côtes, sur le Bouclier canadien, ainsi que sur la géologie des profondeurs et la géophysique de la masse continentale canadienne. Elle comprend la Division des ressources minérales et la Division de la lithosphère et du Bouclier canadien, toutes deux à Ottawa.

Direction de la géophysique et de la science des terrains

Cette direction fournit ses connaissances et son expérience dans le domaine de la géophysique, des études géotechniques et de la cartographie des terrains et leur analyse. Elle s'occupe principalement de l'exploitation de réseaux nationaux et de la réalisation de levés, de l'étude des dépôts meubles et de travaux techniques concernant l'utilisation des terrains et les risques connexes. Les locaux administratifs et les laboratoires de recherche de ses deux divisions, la Division de la science des terrains et la Division de la géophysique, sont situés à Ottawa. La Direction dispose d'installations d'enregistrements sismologiques, géomagnétiques et géodynamiques dissiminés dans tout le Canada.

Étude du plateau continental polaire

Dans le cadre de ce projet, on fournit des services d'appui et des conseils aux équipes scientifiques qui travaillent dans l'Arctique et on tient les habitants de cette région et la collectivité scientifique au courant des activités scientifiques qui s'y déroulent. Les bureaux sont situés à Ottawa et des camps de base sont installées à Tuktoyaktuk et Resolute Bay, dans les Territoires du Nord-Ouest. Une station de recherche permanente est également aménagée sur l'île de glace flottante dans l'océan Arctique.

Programmes spéciaux

Programme géoscientifique des régions pionnières

Une évaluation indépendante de ce programme, fondée sur les réactions des utilisateurs (compagnies de pétrole et de gaz naturel, organismes gouvernementaux, universités) permet de conclure qu'il a abouti à la production d'importants renseignements nouveaux au sujet de la géologie et des réserves possibles des régions pionnières du Canada. La direction de la CGC se sert du rapport de cette évaluation pour modifier les objectifs du Programme en tenant compte des priorités énoncées par l'industrie et en vue de la planification de l'étape de la production des données.

Le Programme continue de profiter d'entreprises conjointes et du partage des informations avec l'industrie. Parmi les grandes réalisations du programme, mentionnons : l'Atlas du bassin de la mer du Labrador, qui sera publié sous peu; la production de cartes dérivées d'études de maturité thermique des îles arctiques et de l'Ouest de l'Arctique; l'achèvement d'analyses gravimétriques du Yukon à partir de la côte en direction sud jusqu'à 64° de latitude nord; et l'interprétation préliminaire des levés géologiques-géophysiques du bassin de la Reine-Charlotte.

Programme de sondage des fonds marins

En activité depuis neuf ans sous la direction de l'équipe américaine, ce programme de recherche scientifique multidisciplinaire vise à recueillir des renseignements sur les propriétés géologiques des grands fonds et de la marge continentale.

On a établi de nouveaux objectifs stratégiques pour les années 90, tenant compte du déplacement de la phase préliminaire d'exploration du globe vers une nouvelle étape axée sur des problèmes géoscientifiques fondamentaux. Parmi les aspects qui intéressent particulièrement le Canada, mentionnons la mise au point de nouvelles techniques, le contrôle sismique à partir de trous de sondage forés dans le fond marin et l'étude des gîtes métalliques sur le fond marin. Au cours de l'année, des scientifiques de la CGC ont pris part à des expéditions de recherche dans l'océan

Indien et l'est de l'Antarctique, et ont participé à la planification des futurs programmes de forage.

Ententes fédérales-provinciales-territoriales sur l'exploitation minérale

On a signé en juillet une Entente sur l'exploitation minérale (EEM) avec les Territoires du Nord-Ouest et la collaboration s'est poursuivie dans le cadre de huit autres EEM et d'un programme fédéral coordonné par la CGC et visant le développement de l'est du Québec. Un autre projet fédéral, relatif à l'amiante dans l'Estrie au Québec, a été achevé. Des cartes, des publications et des exposés ont contribué à stimuler l'exploration dans tout le pays, et en particulier en C.-B., à Terre-Neuve et en N.-É.

Lithoprobe

Le Cabinet ayant approuvé le projet quinquennal de 25 millions de dollars, qui donnera lieu à l'une des plus importantes études multidisciplinaires en sciences de la Terre jamais entreprises au Canada, le Secrétariat du lithoprobe a été institué à l'Université de la Colombie-Britannique. Grâce à ce programme, les scientifiques canadiens pourront se maintenir à la fine pointe des recherches mondiales sur les couches profondes de la Terre qui leur permettront d'acquérir de nouvelles connaissances sur les forces internes qui sont à l'origine des gîtes minéraux. La GCG joue un rôle actif dans ce projet puisqu'elle fournit des fonds, du personnel, des connaissances et du matériel.

Programme d'échanges Canada-Union soviétique sur les sciences de l'Arctique

Les échanges se sont poursuivis, de sorte que les scientifiques canadiens et leurs hôtes soviétiques ont pu effectuer des travaux sur le terrain dans des régions de l'URSS autrefois difficiles d'accès. Les cartes de corrélation, les analyses d'échantillons de roc et les publications conjointes qui ont résulté de cette collaboration ont contribué largement à améliorer les connaissances sur la géologie de l'Arctique.

Programme de gestion de déchets nucléaires

La parution en octobre d'une série de rapports marquait le terme de la collaboration officielle de la CGC avec l'Énergie atomique du Canada Limitée dans le cadre de ce programme de recherche géoscientifique, dont le but était de trouver un nouveau moyen d'entreposer sous la surface les déchets nucléaires hautement radioactifs.

Programme des conventions de recherche

Ce programme ministériel, administré par la CGC, a continué de fournir des fonds à des chercheurs d'universités et d'instituts de recherche canadiens qui effectuent des travaux à l'appui des priorités du Ministère. En 1987-1988, 1,39 million de dollars ont été répartis entre 171 projets dans 40 établissements au Canada.

Programmes scientifiques

Centre géoscientifique de l'Atlantique

Les scientifiques utilisent le principe de l'atlas de bassin pour présenter les résultats du Programme géoscientifique des régions pionnières. En 1987, on a presque terminé la production de l'Atlas du bassin de la mer du Labrador et les travaux sur la compilation des atlas des Grands Bancs, de la plate-forme néo-écossaise et du golfe du Saint-Laurent ont progressé rapidement; en effet, on a cartographié quelque 800 kilomètres le long de la marge continentale des Grands Bancs, et des bassins Jeanne-d'Arc et Orphan, par sismique-réflexion en profondeur, et on a terminé des études de réfraction en profondeur et deux importants levés aéromagnétiques dans la région des Grands Bancs. La compilation des atlas a continué de profiter amplement des données fournies par l'industrie.

La CGC a également lancé son propre programme de forage sur les Grands Bancs, ce qui donnera pour la première fois l'occasion d'échantillonner des unités stratigraphiques que l'on ne connaissait qu'à partir de données sismiques. Dans le Nord, on a fini de traiter les données sismiques sur la baie d'Hudson que l'on avait obtenues en 1986. Les scientifiques ont poursuivi les études sur le Quaternaire et les études de réfraction menées à partir de la station de recherche sur l'île de glace. Grâce à des méthodes qui permettent d'évaluer la répartition dans le temps et l'espace des marques d'érosion faites par des icebergs sur les Grands Bancs, on pourra plus facilement prévoir les risques d'érosion par les glaces. Finalement, des chercheurs ont poursuivi la mise sur pied d'une base de données numériques sur la stabilité du fond marin au large de la côte est.

Cordillère et marge continentale du Pacifique

Dans le cadre du Programme géoscientifique des régions pionnières, on a lancé un nouveau projet tirant profit d'études géologiques et géophysiques menées sur terre et sur mer dont le but est d'évaluer

les réserves possibles en hydrocarbures du bassin de la Reine-Charlotte. On a terminé la cartographie systématique du bassin Selwyn, région du Yukon riche en cuivre et zinc, et on a poursuivi les mesures gravimétriques régionales de la Cordillère au nord du 64° parallèle.

On a publié 77 cartes géophysiques qui contiennent les données aéromagnétiques sur les îles de la Reine-Charlotte et la marge continentale. On a fait onze expéditions scientifiques dans le but de poursuivre les études sur la crête océanique Juan de Fuca et le détroit de la Reine-Charlotte. En avril 1987, la CGC a terminé son premier forage en profondeur (367 m) dans le delta du Fraser, dans le cadre d'un programme de cartographie souterraine visant à améliorer les possibilités de prévisions des risques de tremblements de terre. On a terminé l'analyse des données sur le tremblement de terre de 1986, près de Prince George (Colombie-Britannique). On compte maintenant dans l'Ouest canadien 51 stations de sismologie qui surveillent les tremblements de terre.

Géologie sédimentaire et pétrolière

On a presque terminé deux importantes études; la première porte sur les ressources pétrolières classiques dans l'Ouest canadien (pétrole léger et moyen) et la seconde s'intéresse au capital-charbon du Canada. Dans le cadre du Programme géoscientifique des régions pionnières, une quarantaine de projets ont été poursuivis dans l'ouest de l'Arctique et l'archipel Arctique. Parmi les faits saillants de cette année, citons un relevé des ressources pétrolières que peut contenir la région de l'océan Arctique, l'achèvement de la cartographie géologique des îles Prince Patrick et Eglinton à l'échelle de 1/250 000, la mise en branle d'un projet de cartographie détaillée dans le nord du Yukon et des études effectuées dans la région de la mer de Beaufort et du delta du Mackenzie.

Le Programme géoscientifique national sur le charbon s'est poursuivi et les scientifiques de la CGC ont collaboré étroitement avec leurs homologues d'organismes provinciaux, de compagnies houillères et d'universités. De cette collaboration, on s'attend à ce qu'il résulte des études plus détaillées, des bases de données géoscientifiques plus complètes sur le charbon et des normes nationales pour l'évaluation du capital-charbon et la présentation de ces informations.

Trois importantes études coopératives d'évaluation des ressources du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien ont été réalisées : l'étude de l'arche de Peace River, officialisée en avril 1987 par le protocole d'entente signé avec la Commission géologique de l'Alberta, l'étude du bassin Williston et un nouveau projet d'évaluation du gaz naturel.

Grâce aux nouvelles installations de chromatographie en phase gazeuse et de spectrométrie de masse, on s'est adonné à des travaux considérables sur les rapports entre le pétrole et sa matière d'origine dans le cadre de l'étude du bassin Williston et d'autres projets réalisés dans les régions pionnières.

Lithosphère et Bouclier canadien

Près de 100 études étaient en activité. Mentionnons, entre autres, l'élaboration d'une synthèse des données géoscientifiques sur la formation d'un craton au début du Protérozoïque, et la découverte de gîtes crétacés inconnus jusqu'alors et de plusieurs bassins secondaires fortement affaissés dans le détroit d'Hudson et le canal Foxe.

Dans les Territoires du Nord-Ouest, des études permanentes sur les grandes zones tectoniques ont porté sur l'extension sud de la zone tectonique Thelon et sur une région aurifère vers le milieu de la province des Esclaves. La CGC a terminé la cartographie à 1/250 000 de l'anse Chesterfield et a entrepris de cartographier le centre de l'île Baffin.

On a terminé le travail sur le terrain dans la moitié est de la zone de plissements de Cape Smith, dans le Nord du Québec. Parmi les résultats obtenus, mentionnons un modèle ingénieux d'une structure complexe qui sera très utile pour orienter les futurs programmes d'exploration dans la zone des gîtes minéraux.

Dans le Sud, on a poursuivi la reprise de la cartographie de la côte nord de la baie Georgienne, travaux qui faciliteront l'interprétation des nouveaux résultats sismiques obtenus dans le cadre du Great Lakes International Multidisciplinary Program on Crustal Evolution (GLIMPCE). Ce projet permet de recueillir des renseignements importants sur la nature et la structure de la croûte terrestre sous la partie ouest des Grands Lacs.

Radiogenic Age and Isotopic Studies est la première série de documents annuels à présenter les résultats analytiques produits par l'unité de géochronologie de la CGC.

La transmission des connaissances techniques à l'industrie a donné naissance à deux réussites commerciales : un récepteur capable de recueillir des données sur plusieurs canaux en vue de mesures audiomagnétotelluriques, magnétotelluriques et électromagnétiques contrôlées; et un appareil portatif de réfraction sismique.

Ressources minérales

On a élaboré des modèles et des signatures de gisements minéraux pour la recherche d'éléments du groupe du platine, de gisements de sulfures massifs et d'or. La publication des levés géochimiques régionaux de 1986 et des levés radiométriques aériens a encouragé la prospection dans diverses parties du pays, notamment en Colombie-Britannique, à Terre-Neuve et en Nouvelle-Écosse.

Des recherches géochimiques régionales aux études des gisements minéraux, voilà un aperçu des travaux effectués en collaboration avec les provinces et les territoires pour quelque 65 projets entrepris dans le cadre d'Ententes fédérales-provinciales sur l'exploitation minérale. Des scientifiques de la CGC ont poursuivi leur participation à l'inventaire international des minéraux stratégiques, ont notamment produit un rapport sur le tungstène et ont fourni une aide technique à l'Agence internationale de l'énergie atomique et pour la réalisation des projets de l'Agence canadienne de développement international (ACDI) en Jamaïque, en Thaïlande et au Zimbabwe.

D'autres faits saillants attirent notre attention, notamment la publication, dans le cadre des dossiers publics, d'un rapport important sur les milieux des éléments du groupe du platine, la première incidence connue de quatre minéraux de terre rare dans le complexe alkalic Strange Lake, au centre du Labrador, et l'achèvement de l'installation de trous de calibrage sondage à Calgary. Le répertoire des gisements minéraux canadiens de la CGC, CANMINDEX, a été adapté aux micro-ordinateurs; dorénavant, les données seront plus faciles d'accès et les coûts seront réduits. Le matériel géophysique installé dans l'avion Skyvan a été amélioré et on a procédé à des levés détaillés au-dessus de Maniwaki au Québec, dans le cadre d'une étude réalisée de concert avec le ministère de la Santé et du Bien-être social sur la radioactivité des sols et la présence de radon dans les habitations.

Géophysique

Grâce à la base de données de la CGC sur la sismicité, on peut consulter instantanément les données sur l'activité sismique. Cette année, près

La recherche dans le domaine de l'exploration minérale dans les Cantons de l'Est, au Québec, porte sur l'origine de l'or alluvionnaire.

de 1 500 tremblements de terre, dont 35 ont été ressentis, ont été enregistrés au Canada ou à proximité. Le Canada a échangé des données sismiques avec d'autres pays, principalement la Suède, les États-Unis, le Royaume-Uni et l'URSS, exécutant ainsi sa part dans le réseau mondial de la sismicité qui surveille les tremblements de terre et les explosions nucléaires. Par ailleurs, les travaux de modernisation des installations sismologiques de Yellowknife se sont poursuivis selon le calendrier prévu.

Dans le domaine du géomagnétisme, la CGC a lancé 10 alertes d'activité géomagnétique intense (nous entrons dans la partie du cycle solaire de 11 ans où l'activité géomagnétique augmente). Les chercheurs ont terminé les levés gravimétriques de tout le plateau continental polaire, depuis le delta du Mackenzie jusqu'à l'île Ellesmere. Des données recueillies au large des côtes est et ouest et dans la région des Grands Lacs ont été ajoutées à la base nationale de données gravimétriques.

Dans le domaine de la géodynamique, la CGC a compilé les résultats de 12 années de surveillance assidue de l'inclinaison, de la tension, des niveaux de puits et des variations gravimétriques de la région sismique de Charlevoix. Grâce à des levés aéromagnétiques de tout le lac Supérieur, on a terminé la cartographie des Grands Lacs; enfin, des cartes des anomalies magnétiques à une échelle de 1/5 000 000 du Canada (cinquième édition) et de l'Amérique du Nord (en collaboration avec la Commission géologique des États-Unis) ont été publiées.

Science des terrains

Des études des dépôts glaciaires du Grand Nord ont porté principalement sur la cueillette de matériaux datables qui permettraient d'obtenir des renseignements sur les changements climatiques. Grâce à l'appui du ministère des Affaires indiennes et du Nord, on a procédé à des essais sur le terrain visant à déterminer les effets du pipeline de Norman Wells sur le pergélisol environnant. Dans la partie sud de la Colombie-Britannique, on a poursuivi les travaux d'évaluation des risques de glissements de terrains et la CGC a terminé des études sur l'important écroulement causé par le tremblement de terre de 1985 dans la région de Nahanni (Territoires du Nord-Ouest).

On a publié quatre cartes nationales de synthèse illustrant le retrait de la nappe glaciaire laurentidienne et la paléogéographie de l'Amérique du Nord, d'il y a 18 000 à 5 000 ans. Deux ouvrages sont sur le point d'être achevés : l'*Atlas de la mer de Beaufort*, en plusieurs volumes, utile pour la préparation de campagnes d'exploration pétrolière et l'évaluation de l'impact sur l'environnement de l'activité humaine; et un atlas montrant les variations du niveau de la mer dans toutes les régions côtières du Canada, depuis la dernière glaciation.

On s'est principalement employé à appliquer la recherche sédimentologique à la résolution de problèmes pratiques d'exploration minérale, de géochimie environnementale et de recherche sur les risques sismiques; par ailleurs, on a poursuivi la création d'une banque nationale de données sur les sédiments glaciaires. Des scientifiques de la CGC ont participé activement aux travaux du comité organisateur et au programme scientifique de la XII^{e} conférence internationale de l'Union internationale pour l'étude du Quaternaire qui s'est déroulée avec succès à Ottawa l'été dernier; enfin, ils participent de plus en plus activement aux divers aspects du nouveau Programme international du changement global.

Information géoscientifique

La CGC doit s'assurer que les résultats de son programme scientifique sont présentés sous forme de cartes ou de rapports, selon les échéances fixées et d'une manière économique. En 1987-1988, environ 5 800 pages de texte scientifique ainsi qu'un millier de pages de texte de nature générale, comme des dépliants de vulgarisation et des rapports publics, ont été publiées. La CGC s'occupe de l'apport canadien à la Décennie de la géologie nord-américaine; au cours de l'année, on s'est principalement employé à organiser et à dissiminer le personnel et le matériel nécessaires à la production des neuf volumes que comprendra la série sur la géologie du Canada. Deux volumes, sur la géologie du Quaternaire et la côte est du Canada, sont censés être publiés en 1988-1989.

Étude du plateau continental polaire

Dans le cadre de l'Étude, on a donné un appui logistique à 232 équipes de recherche sur le terrain travaillant dans l'Arctique canadien, ce qui fait de la saison 1987 la plus importante à ce jour.

Les projets géoscientifiques ont porté sur la cartographie géologique, la physique de la glace de mer autour des plate-formes de forage, etc. Des études sur la faune marine dans le détroit de Lancaster ont été réalisées en vue de la désignation possible de ce détroit au titre de parc national marin. Une équipe de cinéma a filmé des études menées dans la forêt fossile de l'île Axel Heiburg et prévoit d'en faire un documentaire, tandis que les spécialistes des Musées nationaux envisagent d'élever cette forêt au rang de lieu historique national.

La station de recherche permanente, installée en 1984 sur une île de glace flottante dans l'océan Arctique, a été occupée du début mars à la fin août 1987; y ont été menées des recherches sur la géologie marine et des études géophysiques et océanographiques concernant le plateau continental au nord de l'île Meighen. Enfin, les travaux de réfection des camps de l'Etude à Resolute et à Tuktoyaktuk se sont poursuivis selon le calendrier prévu.

SECTEUR DE LA TECHNOLOGIE DES MINÉRAUX ET DE L'ÉNERGIE

Le secteur comprend trois organisations : le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie, la Direction des explosifs, et le Bureau de recherche et de développement énergétiques.

Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET)

CANMET, principal organe du Ministère chargé de la recherche-développement, vient en aide aux secteurs de l'exploitation minière, des minéraux, des métaux, des matériaux et de l'énergie. En association avec ses clients, CANMET réalise et parraine des travaux de recherche-développement et de transfert de connaissances technologiques à caractère principalement commercial, selon une formule de partage des frais, afin :

- d'améliorer la capacité de concurrence des secteurs canadiens des minéraux, des métaux et de l'énergie;
- d'améliorer les pratiques de protection de la santé, de sécurité et de limitation de la pollution dans ces secteurs;
- d'appuyer les initiatives découlant de politiques du gouvernment du Canada.

Son programme, axé sur les besoins du secteur privé, est établi dans une large mesure à la lumière des discussions tenues avec l'industrie par l'intermédiaire du Conseil consultatif national du Ministre pour CANMET, et des consultations faites auprès d'établissements de recherche, de groupes de professionnels et de techniciens et d'entreprises privées.

En 1987-1988, CANMET a élaboré une stratégie visant à mettre en pratique les nouveaux principes fédéraux visant à tirer profit de la science et de la technologie. Cette stratégie, incorporée au Plan d'entreprise de CANMET achevé en novembre, a reçu l'aval du Conseil consultatif national du Ministre.

CANMET a travaillé activement à quelque 180 projets de recherche et a dépensé 73 millions de dollars, soit une importante proportion de tous les travaux de recherche-développement menés au Canada dans le domaine des minéraux, des métaux et de l'énergie. Le secteur a accordé 192 contrats d'une valeur totale de 14,3 millions de dollars, surtout à des

firmes privées. L'industrie a pour sa part consacré 4,8 millions de dollars à des contrats de CANMET à frais partagés. Celui-ci a recouvré 1,6 million de dollars pour des services offerts à divers clients.

Il a continué de multiplier les occasions de transfert de connaissances technologiques avec ses partenaires privés. On a initié six grands projets d'une valeur de 6,2 millions de dollars, parrainés par CANMET et financés à parts égales par le Conseil national de recherche du Canada et le secteur privé. En 1987-1988, sept autres projets d'une valeur de 4,7 millions de dollars ont été achevés. Enfin, CANMET a parrainé ou coparrainé des séminaires, des ateliers et des conférences.

La recherche-développement qui est à l'origine de conseils technologiques qui ont permis de favoriser la mise en oeuvre des principes et la réalisation des objectifs du gouvernement dans le domaine de la santé et de la sécurité, et de l'environnement est aussi importante.

Grâce aux Ententes de développement économique et régional, le gouvernement fédéral et les provinces ont établi des ententes fédérales-provinciales sur l'exploitation minérale. Plusieurs activités reliées à CANMET font partie de ces ententes. En 1987-1988, des ressources ont été utilisées, dans le cadre de l'Entente avec Terre-Neuve, pour améliorer le traitement du minerai de fer et évaluer les gisements métalliques et non métalliques. En Nouvelle-Écosse, le travail a été plutôt orienté vers la recherche et la mise en valeur de nouvelles sources de minéraux industriels et la mise au point de nouveaux procédés d'extraction des minérais sulfureux. En Ontario, les projets dans le cadre des ententes sur l'exploitation minérale portent sur la capacité de soutien, les techniques de mise en place et la conception du point de vue de l'ingénierie des remblais de sable et de roche, ainsi que sur les logiciels convenables pour une utilisation sur ordinateur dans les petites mines. Au Manitoba, les travaux ont porté principalement sur les fonderies de métaux non ferreux et les minéraux industriels et, en Saskatchewan, sur le traitement à sec de la potasse.

CANMET regroupe cinq laboratoires, soit ceux de recherche minière, des sciences minérales, de la technologie des métaux, de recherche sur le charbon, et de recherche sur l'énergie. En 1987-1988, les laboratoires ont développé avec succès plusieurs techniques, souvent en partenariat avec leurs clients.

Laboratoires de recherche minière

Exploitation minière par grands chantiers d'abattage et soutènement

De concert avec La Mine Niobec, CANMET a procédé à des analyses élémentaires spécifiques afin de reconnaître les zones de faiblesse possibles dans les mines et a contrôlé la stabilité du rocher pendant l'excavation. Cette étude a fourni aux planificateurs des renseignements précieux sur le soutènement nécessaire à une exploitation sûre, et sur les effets possibles de l'exploitation et de la séquence d'excavation des grandes chambres d'abattage.

Remblayage de sel

Les règlements provinciaux en vigueur au Nouveau-Brunswick interdisent aux entreprises minières qui exploitent la potasse d'entreposer des déchets de sel en surface. Dans le but de contourner cette difficulté, CANMET a mis au point une méthode qui permet d'utiliser les déchets de sel comme remblai souterrain dont la force structurelle pourrait faciliter la récupération du minerai. Dans le cadre d'une étude où on a placé des instruments de

Labortoire de recherche minière

mesure dans une grande chambre d'abattage, on évalue les propriétés de soutien du sel. Le recalibrage du modèle, d'après les conclusions de l'étude, permettra à CANMET d'étudier des plans de mine tirant profit de déchets de sel utilisés comme remblai. Plusieurs clients, dont l'industrie de la potasse de la Saskatchewan, se montrent très intéressés par cette nouvelle technique.

Laboratoire de remblai de Sudbury

CANMET a ouvert un nouveau laboratoire sur le campus de l'Université Laurentienne à Sudbury pour appuyer les nombreux travaux sur le remblayage menés dans les mines de l'Ontario. Au début, les travaux porteront presque exclusivement sur l'étude des propriétés des remblais de mine.

Gaz d'échappement des moteurs diesel

Le programme de CANMET visant à réduire les gaz d'échappement des moteurs diesel dans les mines souterraines est bien engagé dans l'étape du transfert de connaissances technologiques. En équipant les moteurs diesel des machines utilisées dans l'exploitation minière souterraine de filtres en céramique, il serait possible de réduire la ventilation de moitié tout en maintenant une qualité d'air acceptable. Les entreprises utilisant le filtre de CANMET pourraient réussir à doubler leur production en augmentant le nombre de véhicules diesel dans un secteur donné.

Laboratoires des sciences minérales

Biotechnologie

On prépare une fonderie canadienne à l'implantation d'un procédé biologique mis au point par CANMET dans l'une de ses grandes usines pilotes. Ce procédé permet de récupérer des métaux à partir des effluents acides dilués produits par les fonderies de métaux communs. Des analyses économiques montrent que les investissements pourraient être récupérés en 1,7 année. On réussit à récupérer des métaux d'une grande pureté à partir d'effluents actuellement traités et entreposés dans des bassins spéciaux.

Systèmes experts utilisés pour le contrôle des procédés

Fort de la réussite du projet sur la simulation de traitement des minerais et du charbon, CANMET a reconnu les grandes possibilités des systèmes experts dans le domaine des techniques avancées pour le secteur des minéraux. Pour tirer profit des systèmes experts, CANMET n'a pas tardé à acquérir des connaissances dans le domaine et à se mettre en rapport avec des entreprises de logiciel et de matériel, ainsi qu'avec les clients intéressés du secteur minéral.

En 1987-1988, CANMET a mis au point des systèmes experts indépendants en vue d'utilisation pour la lixiviation et le contrôle des circuits de broyage. Dans le cadre de deux autres projets aussi ambitieux, on évalue les possibilités de contrôle en direct. Tous ces projets découlent d'ententes à frais partagés avec le secteur privé et pourraient se traduire par des économies appréciables pour l'industrie canadienne.

Récupération d'argent à partir des résidus de lixiviation du zinc

La plupart des concentrés de zinc contiennent de l'argent. Les résidus de lixiviation du zinc qui sont entreposés depuis des années contiennent de l'argent qu'il est possible d'extraire, puisque CANMET, grâce à des contrats avec Noranda Inc. de Pointe Claire au Québec, a mis au point un procédé de flottation permettant d'extraire l'argent des résidus neutres de lixiviation produits pendant le traitement du zinc. L'argent non récupéré de ces résidus représente chaque année quelque 10 millions de dollars. Si on réussit à répéter en usine les résultats des essais obtenus en usine pilote, l'industrie pourrait récupérer chaque année l'équivalent de 7,5 millions de dollars d'argent.

Nouveaux transducteurs en céramique pour essais non destructifs

En 1987, BM Hi-Tech a commercialisé une gamme de transducteurs améliorés pour des essais non destructifs tirant profit d'un matériel céramique piézoélectrique inédit découvert par CANMET. La mise au point du dispositif a été rendue possible grâce à un réseau efficace de collaboration, et à des contrats et des programmes de transfert de connaissances technologiques du Conseil national de recherche; finalement, des employés de BM Hi-Tech ont été détachés dans les laboratoires de CANMET.

Laboratoires de la technologie des métaux

Moulage en feuillard

Les producteurs canadiens de métaux ferreux et non ferreux se sont montrés très intéressés par la mise au point de procédés de moulage en feuillard. C'est pourquoi les scientifiques et les ingénieurs de

CANMET ont conçu et bâti un appareil capable de produire des longueurs utiles de feuillards de 100 mm de largeur sur 2 mm d'épaisseur. À ce jour, on a produit des feuillards d'aluminium-zinc, d'aluminium à 12 pour cent de silicium, de cuivre-nickel-étain et d'acier inoxydable. Des chercheurs travaillent actuellement à une version modifiée qui permettrait de fabriquer des feuillards d'acier doux. L'utilisation commerciale de ces techniques permettra de réduire sensiblement les coûts de production du métal en feuilles.

Plastomètre à cames

L'American Iron and Steel Institute, qui représente huit compagnies nord-américaines d'acier dont la STELCO, utilisera le plastomètre à cames de CANMET pour caractériser le comportement de déformation à chaud de divers types d'acier. Les résultats de ces analyses permettront aux entreprises participantes d'améliorer leurs méthodes de contrôle du laminage à chaud de l'acier.

Caractérisation des défauts

Un système d'imagerie tridimentionnelle de caractérisation des défauts, élaboré à partir de principes mis au point à CANMET, a été mis sur le marché cette année par Techno Scientific Inc., de Woodbridge (Ontario). Le système, baptisé AUFIS (*automated ultrasonic flaw imaging system*), est destiné à aider les ingénieurs à déterminer avec exactitude la taille et la position des défauts ou des fissures dans les soudures. Pourtant, le premier acheteur de l'AUFIS a été la Banque canadienne impériale de commerce qui l'utilisera pour examiner les lingots et les pièces d'or afin de déceler la présence illégale de tungstène.

Laboratoires de recherche sur le charbon

Abattage à l'explosif

CANMET a fait la démonstration de cette technique, dans le cadre d'un projet à frais partagés avec la compagnie Fording Coal, à sa mine Elkford située dans le sud-est de la Colombie-Britannique. On a pu réaliser d'importantes économies pour l'enlèvement de morts-terrains en utilisant des explosifs plutôt que les méthodes traditionnelles de pelles mécaniques-camions, de défonceuse tractée ou de décapeuse. La Fording Coal a évalué les conditions où cette technique peut être utilisée efficacement, ainsi que la sensibilité de celle-ci à divers facteurs comme l'angle des trous, le type d'explosif et l'ordre de tir.

Système d'information à bord de camions

Ce système a été mis à l'essai dans le cadre d'un projet conjoint avec Gregg River Resources. Les chercheurs ont installé des instruments à bord de deux camions de transport à la mine Gregg River, en Alberta, et ont ainsi obtenu des données précises sur les différents paramètres du transport. Des estimations laissent supposer qu'un investissement de 100 000 dollars en instruments pourrait se traduire par des économies de 250 000 dollars par année.

Remorque spéciale pour la mesure de la résistance au roulement

Une importante proportion des coûts d'exploitation d'une mine est constituée par les frais d'entretien d'un parc de camions. On sait que la productivité des camions dépend directement de la résistance au roulement des voies de transport. Actuellement, pour mesurer la résistance au roulement, on utilise deux camions, procédé qui s'avère coûteux. Pour éliminer cette dépense, CANMET a commandé la construction d'une remorque équipée d'appareils de mesure qui, attachée à un camion de service muni d'un système informatisé de captage de données, permet d'évaluer la résistance au roulement. Les premiers essais ont été réalisés et la remorque sert maintenant à évaluer les conditions des voies de mine et à expérimenter diverses méthodes de construction de routes, le but étant de réduire la résistance au roulement dans les mines de charbon et de sable bitumineux.

Traitement du charbon fin

Les installations à échelle pilote de traitement de charbon fin de CANMET ont été améliorées grâce à l'installation d'un circuit de flottation en colonne et de broyage fin. Les essais concluants réalisés au moyen de spirales pour le nettoyage du charbon fin et la récupération des résidus ont été avantageux pour l'industrie canadienne du charbon.

Usines mobiles de préparation du charbon

Les usines mobiles de préparation du charbon de CANMET ont servi à la formation des exploitants d'usines à charbon et ont permis de rendre plus efficaces deux procédés de préparation de la houille : optimisation des centrifugeuses utilisées pour l'assèchement des résidus de charbon et perfectionnement d'un procédé de filtre à courroie employé pour l'assèchement des résidus fins.

Laboratoire de récupération du bitume et de l'huile lourde

Laboratoire de recherche sur l'énergie

Laboratoires de recherche sur l'énergie

Combustible charbon-eau

On a mis au point un brûleur industriel de combustible charbon-eau capable de consommer deux types de combustible, pétrole et charbon-eau, d'une capacité de 30 à 80 Gj/heure, avec une excellente stabilité de flamme et sans usure de tuyère. Le brûleur a été mis à l'essai en démonstration et d'autres essais sont censés être organisés avec deux entreprises de service public des Maritimes. Ce brûleur perfectionné permettra à CANMET, en collaboration avec le secteur privé, de mettre sur le marché un ensemble de dispositifs qui pourrait servir à la conversion de chaudières industrielles ou de production d'électricité du pétrole au charbon. Ce nouveau dispositif aidera l'industrie canadienne du charbon à capturer nombre de nouveaux marchés.

Combustion en lit fluidisé

L'usine pilote de combustion au lit fluidisé, conçue pour consommer du charbon, a été modifiée de façon à brûler du bitume liquide et des résidus de pétrole lourd. On a réussi une combustion efficace de ces combustibles non traditionnels tout en maintenant à des niveaux faibles les dégagements acidifiants.

Gazéification

On a constaté que plusieurs solides de déchets industriels ont des propriétés adsorbantes pouvant être mises à profit pour le nettoyage des gaz chauds avant leur combustion dans des unités intégrées à cycle combiné de gazéification. Ces matières coûtent moins cher et sont plus efficaces que les composés commerciaux en usage.

De concert avec un fabricant de ciment, des chercheurs ont comparé les différentes techniques d'utilisation et d'élimination en toute sécurité des revêtements de creuset de l'industrie de l'aluminium. On a réussi une conversion à haute teneur en carbone pendant la combustion et la gazéification, et le solide qui en est résulté s'est révélé être une source importante de fluorure d'hydrogène utilisable dans l'industrie.

Récupération du bitume et du pétrole lourd

CANMET, en collaboration avec l'Office de recherche sur les sables bitumineux de l'Alberta et l'industrie, a mis au point des procédés d'essais sur le terrain de principes inédits d'injection de vapeur dans un puits horizontal en vue de la récupération des hydrocarbures. Le puits horizontal est peut-être la solution la plus prometteuse de rentabilisation pour

extraction sur place des gisements de sables bitumineux de l'Athabasca ou encore de poches marginales de pétrole brut comme on en trouve en Saskatchewan. Grâce à l'appui de CANMET, de l'Office de recherche sur les sables bitumineux de l'Alberta et d'Environnement Canada, une technique élaborée pour l'extraction et l'enrichissement partiel du bitume extrait des sables bitumineux (TACIUK) a servi à extraire du bitume des boues et des déchets résiduels de pétrole.

Mise au point de catalyseurs

Des ressources importantes ont été déployées dans le but d'encourager l'industrie à participer davantage à l'élaboration de catalyseurs. On a élaboré un programme destiné à attirer l'attention sur les problèmes liés aux catalyseurs utilisés pour l'enrichissement de pétrole lourd et de combustibles synthétiques canadiens et on a invité les entreprises à se joindre à un groupe formé par CANMET.

Résidus de raffinage

Dans le cadre d'une étude à frais partagés avec Ultramar Ltée, on a montré qu'il est possible d'éliminer les résidus de raffinage au moyen de la pyrolyse sous vide. Grâce à cette technique, l'industrie pétrolière pourrait être en mesure de recycler le pétrole qui se trouve dans ces résidus de manière économique et écologique.

Chauffe-eau au gaz à haut rendement

CANMET a contribué largement à la conception d'un chauffe-eau au gaz à haut rendement dont l'efficacité énergétique dépasse 90 pour cent et qui permet des économies de l'ordre de 40 pour cent, si on le compare au chauffe-eau au gaz classique. Un modèle de série, qui sera bientôt mis au point par le secteur privé, viendra remplacer les chauffe-eau inefficaces actuellement en usage. Son arrivée permettra d'augmenter considérablement l'efficacité énergétique dans les maisons branchées sur le réseau de gaz naturel.

Direction des explosifs

La Direction des explosifs réglemente la fabrication, la distribution et, sous certains aspects, le transport terrestre des explosifs dans un but de sécurité. Elle classe tous les nouveaux explosifs destinés à être acheminés par quelque mode de transport que ce soit et conseille la Direction générale du transport des marchandises dangereuses en matière de transport d'explosifs.

En 1987-1988, il s'est produit deux graves accidents mettant en cause des pièces pyrotechniques : un grand dépôt de feux d'artifice a brûlé et une installation pyrotechnique expérimentale a pris feu dans un laboratoire causant des blessures à quatre personnes. La Direction des explosifs a fait enquête concernant le premier accident et a supervisé l'enquête et la reprise des opérations dans le second cas.

La Direction a accordé 103 permis de fabrication d'explosifs et a octroyé 2 087 autorisations de dépôt. La Direction a exécuté 1 447 inspections de contrôle dans des usines et des dépôts, et a procédé à 203 inspections de camions.

Le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs a déterminé les caractéristiques de plus de 400 explosifs et échantillons pyrotechniques soumis à son expertise afin que l'Inspecteur principal puisse s'assurer que leur fabrication ou que leur importation ne pose aucun problème de sécurité.

Des cours de pyrotechnie à l'intention des artificiers-surveillants ont été donnés à divers endroits du Canada; une soixantaine de cours ont été offerts à l'industrie et on évalue à plus d'un millier le nombre de participants.

Finalement, la Direction a contribué à l'organisation et à la présentation du spectacle pyrotechnique des Olympiques de Calgary, en plus de prendre part aux festivités du 1er juillet et à d'autres fêtes organisées dans des grandes villes canadiennes.

Le Bureau de recherche et de développement énergétiques

Le Bureau de recherche et de développement énergétiques, agissant comme secrétaire du Comité fédéral sur la recherche et le développement énergétiques, est responsable de la coordination du Programme interministériel fédéral de recherche et de développement énergétiques auquel participent 12 ministères et organismes. Le Bureau, par l'entremise de l'Agence internationale de l'énergie (AIÉ), coordonne aussi la participation canadienne à la coopération en recherche et en développement énergétiques, et est responsable de la participation canadienne aux ententes bilatérales sur l'énergie entre le Canada et d'autres pays.

En 1987-1988, le budget du programme était de 89 millions de dollars auxquels s'ajoutaient les ressources des ministères participant, ainsi que les contributions du secteur privé dans le cadre de projets à coûts partagés visant le développement de

la base scientifique et technologique nécessaire à une économie énergétique diversifiée, rentable et qui respecte l'environnement. Environ 53 pour cent des fonds du fédéral ont été dépensés pour des recherches sur l'environnement, la santé et la sécurité, 14 pour cent sur des options énergétiques à long terme et 33 pour cent sur des programmes d'appui à l'industrie. Plus de 60 pour cent des fonds ont été dépensés dans le secteur privé pour supporter la réalisation des contrats.

Des progrès techniques réalisés par EMR ont récemment donné d'importants résultats, par exemple le code ACNOR pour les structures extracôtières, une sonde permettant le libre-service public aux postes d'approvisionnement en gaz naturel pour les véhicules utilisant ce combustible, une pompe à chaleur qui récupère l'énergie des systèmes de chauffage de l'eau des piscines, le développement de fenêtres scellées beaucoup plus efficaces, équipées de persiennes internes, et la production de pièces automobiles à partir de techniques de métallurgie des poudres.

Plusieurs entreprises importantes, subventionnées par les gouvernements fédéral et provinciaux ainsi que par l'industrie, ont été lancées ou sont arrivées à des étapes importantes de leur développement en 1987-1988 : l'élaboration d'une méthode de séchage par impulsion du papier journal, une initiative de l'Institut canadien de recherche en pâtes et papiers; le Programme national de vérification et d'évaluation des incinérateurs ainsi qu'un programme visant à définir l'impact des normes d'émissions des moteurs diesel proposées sur la composition et l'utilisation de ce carburant au Canada.

Le Bureau a poursuivi sa pleine participation aux comités de recherche et de développement de l'AIÉ; l'Agence est responsable de projets coopératifs de recherche et de développement énergétiques et le Canada participe à 48 de ces initiatives. Le Bureau a évalué, en 1987-1988, la participation canadienne aux programmes de recherche et de développement de l'AIÉ et a conclu qu'ils donnent des bénéfices importants au pays.

Le Bureau a continué à coopérer avec l'industrie, les universités et les provinces au moyen de rencontres et de colloques, ainsi qu'en participant aux comités directeurs et à d'autres comités du Fonds alberto-canadien de recherches sur les ressources énergétiques, de l'Association canadienne de l'électricité et au Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

SECTEUR DES LEVÉS, DE LA CARTOGRAPHIE ET DE LA TÉLÉDÉTECTION

Le Secteur des levés, de la cartographie et de la télédétection, dont on a annoncé la création en avril dernier, élabore et met au point des programmes de levés et de définition des terres et des eaux canadiennes, et un programme national d'acquisition et d'utilisation de données obtenues par télédétection.

Centre canadien de télédétection (CCT)

Le Centre canadien de télédétection fournit des données obtenues par télédétection aux fins de la gestion des ressources et de l'observation de l'environnement.

En 1987-1988, le CCT a lancé le programme de production de données radar afin d'aider les organismes canadiens à se préparer à utiliser des données des futurs satellites radar, dont le RADARSAT canadien. Au Canada, la collecte aérienne de données radar aéroportées a commencé par des expériences en agriculture, foresterie et géologie; en Scandinavie, l'avion du CCT a pris part à deux importantes opérations dans le cadre d'expériences sur les glaces et les vagues en Suède et en Norvège.

Un système d'information sur les récoltes, tirant profit des techniques du CCT, a été installé au Centre de télédétection du Manitoba et fournit les informations utiles pour le contrôle des récoltes et de la sécheresse.

Le CCT a terminé avec succès des projets de transfert de connaissances techniques avec des organismes de gestion des ressources de Terre-Neuve et de la Saskatchewan, et a lancé un projet d'intégration des techniques de télédétection dans le processus décisionnel entourant la gestion des ressources et de l'environnement dans les Territoires du Nord-Ouest, projet d'une durée prévue de deux ans.

Un système perfectionné de télédétection aéroporté à capteurs électro-optiques a été prêté à l'industrie canadienne; dans le cadre de ce projet, les utilisateurs du domaine des ressources peuvent acheter des images produites par cet appareil.

Le CCT a continué de participer au Programme de satellites d'observation des ressources de la Terre (ERS-1) de l'Agence spatiale européenne. Le satellite ERS-1, qui devrait être lancé en 1990,

transportera des capteurs radar et à hyperfréquences qui serviront à la recherche sur l'application de la télédétection à l'observation des glaces, des mers et des terres. Une société canadienne développe pour le CCT le système de traitement des données radar en prévision du lancement du ERS-1.

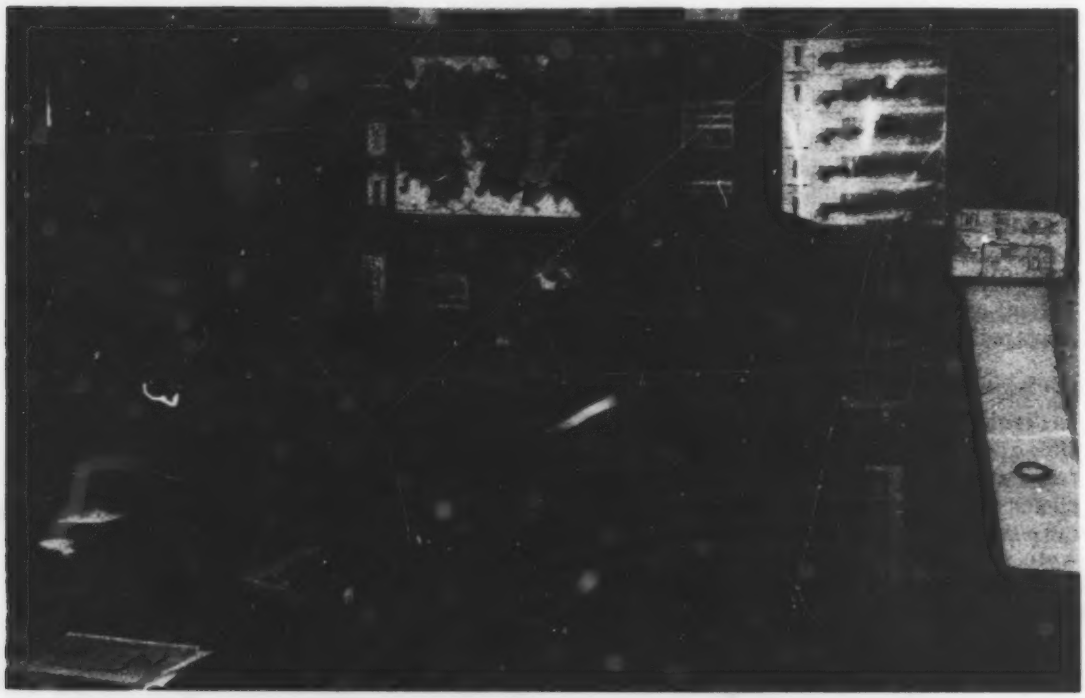
Centre canadien de cartographie (CCC)

Le Centre canadien de cartographie s'occupe de cartographier le territoire canadien afin d'en assurer la souveraineté et de favoriser le développement économique. Il produit des cartes géographiques et topographiques, ainsi que des cartes aéronautiques et l'*Atlas national du Canada*.

Ces dix prochaines années, le CCC comptera de plus en plus sur les ordinateurs et les technologies spatiales pour ses activités. Déjà, des systèmes numériques sont en voie d'intégration au processus de production de cartes aéronautiques, de l'Atlas national, de cartes topographiques et de bases de données.

Le Centre a pris part à plusieurs projets d'avenir.

- Le comité consultatif national de l'*Atlas national du Canada* a présenté ses recommandations au Ministre d'État aux Forêts et aux Mines concernant l'avenir de l'Atlas. Le rapport du comité servira à orienter les activités stratégiques futures.
- Des organisations fédérales et provinciales de cartographie ont adopté des normes mises au point par le Conseil canadien des levés et de la cartographie (CCLC) concernant l'échange de données topographiques numériques.
- En août, le Comité permanent canadien des noms géographiques a coordonné la Cinquième Conférence des Nations unies sur les noms géographiques qui s'est tenue à Montréal.
- La Division de la cartographie topographique a été réorganisée de manière que la recherche-développement soit centralisée, que la planification des programmes soit plus dynamique et que la technologie numérique profite également aux équipes de production.
- Dans le but de tirer profit des derniers progrès techniques, le Centre a fait l'acquisition d'un système SCITEX de traçage automatique des cartes aéronautiques.



Cartographie à l'aide d'ordinateur

Division de la cartographie topographique

Il incombe à la Division d'élaborer des normes nationales relatives à la cartographie topographique du Canada. À partir d'informations obtenues par photographie aérienne, imagerie spatiale et levés sur le terrain, la Division coordonne la conception, la teneur et la production des cartes, lesquelles offrent une représentation exacte des élévations, des particularités naturelles et des principales structures. La mise en valeur des ressources, la protection de l'environnement, les transports, les communications et la défense ne représentent que quelques-uns des domaines où sont mises à profit les cartes topographiques.

La totalité du pays a été cartographiée à une échelle de reconnaissance de 1/250 000, et le résultat de ces travaux se trouve sur 917 cartes. **À l'échelle plus grande de 1/50 000, on a récemment produit 272 cartes de première édition, ce qui fait que 84,5 pour cent du pays est maintenant couvert à cette échelle. Par ailleurs, au moyen de méthodes classiques et numériques, on a révisé 292 cartes. L'imagerie par satellite a été très utile pour la révision des cartes à l'échelle de 1/250 000 et pour déceler les changements sur les cartes à l'échelle de 1/50 000. Pendant l'année, le Système de traitement des données cartographiques qui permet la numérisation informatisée de la série des cartes à 1/250 000 a été utilisé pour la numérisation de 250 cartes.**

Avec la Commission géologique des États-Unis, la Division a produit la version expérimentale de cartes numériques de la frontière internationale; en outre, elle a fourni son soutien technique à l'ACDI pour des projets d'arpentage et de cartographie en Égypte, en Indonésie, en Tanzanie et au Zimbabwe; enfin, elle a continué de contribuer à la gestion des programmes fédéraux-provinciaux visant à réduire les dommages causés par les inondations.

Division des services géographiques

La Division des services géographiques recueille et diffuse des données géographiques et produit des cartes aéronautiques et des publications d'information utiles pour la navigation aérienne. Les cartes destinées à la cinquième édition de l'*Atlas national du Canada*, qui sont publiées par la Division, offrent des informations sur la géographie physique, socio-économique et historique du Canada.

La Division tient à jour la Base nationale de données toponymiques qui comporte plus de 400 000 noms de lieux. Celle-ci sert à des recherches générales sur les noms et à des fins de cartographie nationale ainsi qu'à la publication des volumes provinciaux du *Répertoire géographique du Canada*.

D'importants travaux cartographiques ont été réalisés pour d'autres ministères et organismes fédéraux, notamment Parcs Canada et le Directeur général des élections. Par ailleurs, on a poursuivi la production de nouvelles cartes des parcs nationaux, des lacs Waterton, d'Elk Island et de Pacific Rim. Plus de 1 500 cartes aéronautiques et publications connexes concernant les vols ont été produites pour la navigation et le contrôle de la circulation aérienne au Canada. Enfin, de nombreuses cartes de circonscriptions électorales fédérales ont été établies.

En réponse à la demande croissante d'informations géographiques numériques, la Division a continué d'examiner la possibilité de mettre en place des systèmes d'information géographique contrôlés par ordinateur. La Division a reçu un nouveau système en mars et a poursuivi son travail sur la deuxième version de l'Atlas électronique (Mark II). Des employés des sections de la géographie et de la cartographie suivent une formation en cartographie et analyse informatisées, et délimitent les besoins en conception de systèmes et en modélisation de données du Système d'information de l'Atlas national. Pendant l'année, on a établi le cahier des charges d'un dispositif commercial de cartographie informatisée dont on souhaite faire l'acquisition pour appuyer l'Atlas électronique.

Centre canadien de géomatique

En août, le gouvernement a décidé de créer un organisme de cartographie à Sherbrooke et a demandé au Secteur des levés, de la cartographie et de la télédétection de s'en occuper dans les 12 mois, ce qui a été fait. Il incombera à la nouvelle organisation de participer à la cartographie numérique du Canada, ainsi qu'à la R-D qui s'y rattache.

L'organisation de Sherbrooke comporte deux tranches : le Centre canadien de géomatique, qui était auparavant l'Institut de cartographie de Sherbrooke, et le Bureau régional du Québec de la Division des levés officiels. Il incombe au Centre canadien de géomatique de collaborer avec la Division de la cartographie topographique du CCG à

l'établissement et à l'entretien de la Base de données topographiques nationales.

Expériences franco-canadiennes sur les applications topographiques des données obtenues au moyen du satellite SPOT

En vertu d'un accord signé en 1985 par l'ancienne Direction des levés et de la cartographie et l'Institut géographique national de France, deux secteurs d'essai ont été choisis, l'un au Canada et l'autre en France, et quatre expériences ont été réalisées. Au Canada, ce sont MacDonald Detwiller Ltd., Gregory Geoscience Ltd. et le CCG qui s'en sont chargés, tandis qu'en France, c'est l'Institut géographique national qui s'en est occupé. Le Centre a été chargé de préparer la zone d'essai de Sherbrooke, de coordonner les essais canadiens et d'analyser les résultats, lesquels seront présentés lors d'un symposium sur les données obtenues grâce au satellite SPOT.

Le Centre a continué d'élaborer des logiciels d'échange de données topographiques organisés selon le protocole du CCLC. La première version du logiciel a été installée à l'établissement de cartographie du ministère de la Défense nationale et au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec. Les observations et les recommandations formulées par les différents organismes ont permis d'apporter des changements qui ont augmenté la vitesse et la souplesse de traitement tout en réduisant l'espace occupé sur les rubans.

La version améliorée du logiciel peut maintenant être obtenue par tout organisme qui en fait la demande, et le Centre continue d'offrir le soutien technique requis. Il collabore avec le Secrétariat du CCLC en vue de faire accepter le protocole d'échange du CCLC à titre de norme nationale.

De concert avec la Division de la cartographie topographique, le Centre prépare le cahier des charges de la Base nationale de données topographiques.

Centre canadien des levés (CCA)

Le Centre, créé fin 1987 à la suite d'une réorganisation de l'ancienne Direction des levés et de la cartographie, est chargé :

- de maintenir un cadastre national;
- d'achever la description officielle des Terres du Canada;
- d'entretenir la frontière Canada - États-Unis.

Le Centre comporte trois divisions, emploie 290 personnes et gère un budget annuel d'environ 20,4 millions de dollars. Au cours des dix prochaines années, le Centre comptera de plus en plus sur l'informatique et la technologie de l'espace, et continuera de suivre et d'adapter les nouvelles techniques au moyen de travaux de recherche-développement à l'intérieur et obtenus par voie de contrat.

Conformément à cette mission, le Ministère, l'industrie et les universités ont déployé l'an dernier un effort commun en vue de mettre au point un logiciel de traitement des données obtenues par satellite. Le Centre entend bien continuer de fournir des conseils sur l'arpentage aux provinces, à l'industrie et aux universités, comme cela se fait depuis longtemps.

Division des levés géodésiques

La Division entretient un système national de référence-positionnement qui permet l'interface d'informations sur les ressources, notamment les levés et les cartes.

La Division a poursuivi l'élaboration du système national de positionnement par satellite (système de contrôle actif) tirant profit de la technique mise au point pour le Système de positionnement global. Ce système comportera une série de stations de captage de données satellites installées dans tout le Canada; l'an dernier, une station expérimentale a été construite et mise à l'épreuve avec succès. À l'avenir, les données obtenues par ce système serviront à déterminer avec plus de précision l'orbite de la Terre et permettront le positionnement différentiel. En attendant, la Division compte de plus en plus sur le Système de positionnement global dans le cadre de diverses tâches courantes de positionnement.

On travaille à la mise au point d'un système national d'informations géodésiques qui facilitera la gestion de la masse croissante de données complexes produites par le système de contrôle actif et associées aux nouveaux projets de calculs réels de base. Le système national d'informations géodésiques sera relié à des systèmes provinciaux semblables, ce qui permettra l'échange de données.

Division des levés officiels

La Division des levés officiels, sous la direction de l'Arpenteur général, gère et réglemente, conformément aux dispositions de la *Loi sur l'arpentage des Terres du Canada*, tous les levés des

terres du Canada et tient un cadastre dans lequel sont inscrits les droits sur les terres du Canada. Ainsi sont préservés les intérêts du gouvernement du Canada et des détenteurs de droits sur les terres du Canada, plus particulièrement ceux des Autochtones. Les Terres du Canada comprennent les parcs nationaux, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest, les régions extracôtières et 2 300 réserves indiennes. Les biens-fonds protégés par ce cadastre sont évalués à plus de 15 milliards de dollars.

La Division a confié à l'entreprise privée pour environ 1,5 million de dollars de levés de limites, conformément au règlement des revendications territoriales des Inuvialuit. Elle poursuit ses travaux relativement à la Convention sur l'inondation des terres du Nord du Manitoba et sur l'informatisation du Système d'information sur les Terres du Canada, base de données sur les levés et d'informations de nature administrative.

Des contrats d'une valeur d'environ 250 000 dollars ont été confiés à des entreprises privées pour des levés de limites dans le cadre du règlement d'une revendication du groupe des Cris de Fort Chipewyan en Alberta. La Division a également entamé les travaux préalables à des levés qui s'effectueront dans le cadre de plusieurs importants règlements de revendications territoriales en Saskatchewan, au Manitoba, en Ontario, au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest.

L'an dernier, la Division a étudié en profondeur ses besoins en ressources et a tenté de les rationaliser. Conséquemment, elle a décidé de demander au Conseil du Trésor de lui affecter des ressources additionnelles qui lui permettront de répondre à la charge de travail accrue.

Commission de la frontière internationale (Section du Canada)

La Commission de la frontière internationale est un organisme établi par traité bilatéral qui entretient et réglemente la frontière sur terre et sur eau entre le Canada et les États-Unis.

Des travaux d'entretien ont été exécutés sur une distance de 112 km de la frontière internationale entre le Québec et le Maine, et entre la Colombie-Britannique et le Montana.

L'emplacement de la frontière à North Portal, en Saskatchewan, a été confirmé, parallèlement à un procès mettant en cause [illegible] usations d'importations illégale[illegible]ogues.

Centre d'information et de distribution cartographiques

Le Centre publie, suivant une formule de recouvrement des coûts, les données compilées par d'autres divisions de la Direction. Des cartes topographiques et géographiques, des cartes aéronautiques et des publications sur la navigation aérienne sont reproduites par un procédé offset polychrome et vendues par l'intermédiaire d'un réseau de détaillants au Canada, aux États-Unis et dans 12 autres pays, ou par vente postale, sous la coordination du Bureau des cartes du Canada. Des reproductions de photographies aériennes et d'images satellitaires sont vendues au public à la Photothèque nationale de l'air.

En 1987-1988, le Centre a imprimé 2 400 cartes, en a distribué 2 600 000 et a reproduit 240 000 photographies aériennes. De concert avec la Direction générale de la cartographie de la Défense nationale, le Centre a mis au point le premier vidéodisque canadien contenant des cartes topographiques.

À la suite d'une réorganisation, le Centre compte maintenant six divisions et une section de soutien administratif. Des responsabilités nouvelles ont été ajoutées dans le domaine de la production de documents cartographiques numériques et de l'approvisionnement de services mutuels pour le secteur. On a fait l'acquisition de matériel de traçage au laser pour la production de graphiques dérivés de données cartographiques numériques; ce système fonctionnera en 1989.

Une entente régionale a été signée avec le Bureau des levés et de la cartographie de la Saskatchewan concernant l'achat de cartes fédérales par cette province. Ce faisant, la Saskatchewan joint les rangs de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, du Manitoba et des Maritimes qui ont déjà signé de telles ententes de vente.

PROGRAMME DE L'ÉNERGIE

Le Programme de l'énergie comporte quatre secteurs :

- Politique énergétique;
- Programmes de l'énergie;
- Ressources énergétiques;
- Administration du pétrole et du gaz des terres du Canada.

Le Programme de l'énergie est chargé de l'application et du maintien à jour de politiques et d'initiatives visant à assurer l'approvisionnement en énergie, son utilisation rationnelle et des économies de ressources énergétiques. Il favorise la mise en valeur méthodique de sources d'énergie sûres et il accélère l'établissement au Canada d'une capacité technique optimale en matière d'énergie, qu'il s'agisse d'approvisionnement, d'utilisation, de recherche-développement ou de traitement.

SECTEUR DE LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE

Le Secteur de la politique énergétique fournit renseignements et conseils sur les politiques, les stratégies et les activités fédérales en matière énergétique, compte tenu de leurs répercussions économiques, sociales, régionales et environnementales et des relations qu'entretient le Canada avec d'autres pays dans le domaine de l'énergie.

Le Secteur comporte quatre directions :

- Direction de la stratégie de l'énergie;
- Direction de l'analyse financière et du marché;
- Direction des relations internationales (énergie);
- Direction de la coordination de la politique énergétique.

Direction de la stratégie de l'énergie

Cette direction coordonne l'analyse des objectifs de la politique et des moyens à utiliser pour les réaliser. Elle examine et formule des recommandations concernant la politique énergétique et les relations fédérales-provinciales; les questions nordiques et autochtones; l'offre, la demande et les prix; le commerce; et les objectifs fédéraux de canadianisation.

Pendant l'année, la Direction a produit plusieurs documents de principe importants. En juin, deux documents de travail sur la sécurité énergétique ont été publiés; le premier, rédigé à la Direction, porte sur la sécurité énergétique au Canada et analyse les solutions possibles en cas d'interruption de l'approvisionnement en pétrole au Canada; le second, qui s'intéresse aux possibilités du pipeline Sarnia-Montréal, a été préparé par la Direction des ressources pétrolières, Secteur des ressources énergétiques. Ces deux documents découlent de la Conférence des ministres de l'Énergie qui s'est tenue en janvier 1987, conférence au cours de laquelle les ministres de l'Énergie, conscients de la persistance des faibles prix du pétrole, ont examiné les conséquences possibles d'une dépendance accrue des importations.

De concert avec la Direction de l'analyse financière et du marché, la Direction a travaillé à l'élaboration de la politique sur les mégaprojets annoncée en juin.

Par ailleurs, elle a coordonné la contribution du Ministère à la production du document sur le dialogue concernant les solutions possibles en matière d'énergie. Un document de travail sur l'énergie, publié en décembre, était destiné à la discussion en conclusion de la Confluence énergétique. On y conclut qu'une politique énergétique efficace devrait contribuer à faire fonctionner les marchés, c'est-à-dire donner aux diverses ressources énergétiques la possibilité de se concurrencer sur un pied d'égalité.

Matériel de la Division des services graphiques et audiovisuels

La Direction a effectué une analyse détaillée des conséquences énergétiques de l'Accord de libre-échange Canada-États-Unis annoncé en octobre. Il en est résulté, en février, la publication d'un document intitulé *Accord de libre-échange Canada-États-Unis et l'énergie - une appréciation* dans lequel on conclut que les effets à court et à long terme du libre-échange, dans le domaine de l'énergie, seront bénéfiques principalement pour le pétrole, l'uranium et l'électricité.

En février, le Ministre a déposé au Parlement un document intitulé *Le pétrole - Rareté ou sécurité?*, réponse du gouvernement au huitième rapport du Comité permanent de l'énergie, des mines et des ressources de la Chambre des communes. Ce document, rédigé par le groupe de la stratégie énergétique, reconnaît, comme l'a souligné le Comité, que la meilleure façon de répondre aux besoins du Canada est de le doter d'une politique énergétique favorisant le juste milieu, sans réglementation excessive ni laisser-aller. Il appuie un certain nombre de recommandations du Comité, notamment l'utilisation judicieuse des ressources énergétiques, la diversification des sources énergétiques et l'établissement d'un régime fiscal juste et efficace.

Pendant toute l'année, la Direction a donné au gouvernement des conseils sur la privatisation, la canadianisation et les acquisitions. Elle a offert ses avis à Petro-Canada au sujet de ses activités et de son plan d'exploitation, et a conseillé Investissements Canada sur les conséquences que pourraient avoir plusieurs acquisitions d'entreprises gazières et pétrolières sur la politique énergétique.

La Direction a également collaboré avec d'autres ministères fédéraux et des gouvernements territoriaux dans le cadre de négociations de revendications territoriales d'Autochtones et l'élaboration d'une politique pétrolière et gazière dans le Nord.

Enfin, les employés de la Direction ont pris part aux négociations préliminaires en vue d'un accord avec la Colombie-Britannique au sujet des ressources extracôtières.

Direction de l'analyse financière et du marché

Pour être en mesure de planifier, d'élaborer et de maintenir un régime de taxation et un système d'incitation efficaces, la Direction :

- prévoit les recettes énergétiques de l'industrie et du gouvernement;
- évalue les régimes fédéraux et provinciaux de redevances, de taxation et d'incitation;
- encourage la réalisation de nouveaux projets pétroliers;
- recommande des mesures stratégiques en matière d'offre, de demande et de prix;
- analyse les conséquences possibles de mesures énergétiques sur l'économie.

Pendant l'année, la Direction a continué de jouer un rôle primordial dans les négociations avec les gouvernements provinciaux et les intéressés du secteur privé, en vue de l'élaboration de grands projets pétroliers.

On a entamé les négociations concernant le projet de mise en valeur des champs pétroliers Hibernia, l'usine de valorisation du pétrole lourd de Lloydminister et le projet des sables bitumineux OSLO. Les fonctionnaires de la Direction ont contribué à la formulation d'une politique fédérale sur les mégaprojets.

En collaboration avec le ministère des Finances, la Direction a travaillé aux aspects énergétiques des propositions de réforme fiscale du gouvernement fédéral, publiées en juin et modifiées en décembre.

La Direction a publié un document, accueilli avec enthousiasme, portant sur le marché pétrolier mondial et les opinions sur les prix mondiaux du pétrole. Dans cette étude, on tente de prévoir les tendances des prix internationaux du pétrole en tenant compte, à la lumière des faits récents, de l'équilibre offre-demande dans le cadre de divers scénarios de prix et des nouvelles pressions exercées sur les principaux producteurs.

Une autre important document sur les réalités économiques et fiscales dans les régions éloignées présente le point de vue fédéral sur diverses questions politiques et économiques entourant la réalisation de mégaprojets dans les régions pionnières. La Direction a continué de surveiller les effets des variations des prix de l'énergie, des taxes

et des investissements sur l'économie et, quand elle concluait à des effets néfastes, élaborait des mesures en vue de les éviter.

Direction des relations internationales (Énergie)

La Direction donne son avis sur la conduite des relations qu'entretient le Canada avec d'autres pays et des organisations internationales en matière d'énergie, et examine les questions, les politiques et les nouveautés internationales susceptibles d'intéresser le Canada dans le domaine de l'énergie.

En 1987-1988, la Direction a contribué à l'organisation de plus de 20 voyages à l'étranger et visites de représentants d'autres pays, lesquels sont destinés à favoriser le dialogue bilatéral et multilatéral dans le domaine de l'énergie.

Le Canada a reçu la visite de délégués officiels de divers pays : Brésil, Cameroun, Tchécoslovaquie, Hongrie, Japon, Jordanie, Maroc, Pays-Bas, Nouvelle-Zélande, Roumanie, Thaïlande, États-Unis, Venezuela et Yougoslavie. En février, Rilwanu Luckman, du Nigeria, président de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole, a rencontré des hauts fonctionnaires fédéraux lors de sa visite au Canada.

En mai, le Ministre a présidé une réunion du conseil de direction de l'Agence internationale de l'énergie à Paris. Les ministres de l'Énergie de 21 pays membres de l'Agence se sont penchés sur la politique énergétique à adopter au regard de la baisse des prix du pétrole et de ses répercussions possibles à moyen et à long terme sur la sécurité d'approvisionnement et les marchés mondiaux.

À la fin de l'été, au Sommet de la Francophonie qui s'est tenu à Québec, le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources et le ministre des Affaires extérieures ont annoncé que le Canada consacrerait un million de dollars à des programmes énergétiques qui seraient réalisés en collaboration avec les autres participants du Sommet. Ces fonds serviront à favoriser les économies d'énergie, la planification et les utilisations énergétiques de la télédétection. En janvier, le Ministre a annoncé qu'EMR affecterait un million de dollars au comité chargé d'organiser le 14^{e} congrès de la Conférence mondiale de l'énergie qui se tiendra à Montréal en septembre 1989. La Direction des relations internationales s'occupera d'assurer la liaison entre les organisateurs du congrès et les ministres et représentants de ministères.

Direction de la coordination de la politique énergétique

La Direction planifie et met en oeuvre des programmes et services d'intérêt énergétique à l'appui des fonctions parlementaires du Ministre. Elle conçoit et exécute des fonctions de planification, d'évaluation et d'information de programmes vouées aux objectifs du Canada en matière d'énergie.

Au cours de l'année, la Direction a produit une série de douze documents sur les programmes fédéraux de l'énergie qui énumèrent toutes les activités énergétiques bénéficiant de crédits fédéraux, par province et par territoire.

Dans le cadre d'une analyse générale de l'Accord de libre-échange, la Direction a produit un résumé des témoignages déposés devant le Comité permanent des affaires extérieures de la Chambre des communes au sujet de questions énergétiques. Enfin, elle a produit d'autres documents découlant de l'étude du chapitre de l'entente qui porte sur l'énergie à laquelle s'est livré le comité du Sénat des affaires extérieures.

SECTEUR DES PROGRAMMES ÉNERGÉTIQUES

Le Secteur a pour but d'assurer aux Canadiens un approvisionnement en ressources énergétiques adapté à leur besoins et une utilisation raisonnable de ces mêmes ressources, conformément aux grands objectifs sociaux, économiques et environnementaux du gouvernement.

Administration des mesures d'encouragement du secteur pétrolier

La suppression progressive du Programme d'encouragement du secteur pétrolier (PESP) et du Programme de détermination de la participation et du contrôle canadien se poursuit, tout en continuant d'offrir des conseils et des directives en ce qui a trait à la politique et aux vérifications financières.

Le Programme canadien d'encouragement à l'exploration et à la mise en valeur (PCEEMV) a été établi afin d'aider à prévenir l'impact du déclin des prix mondiaux du pétrole en 1986, et afin d'offrir à l'industrie du pétrole un régime comparable à celui de l'industrie minière. Le PCEEMV se terminera le 31 décembre 1989.

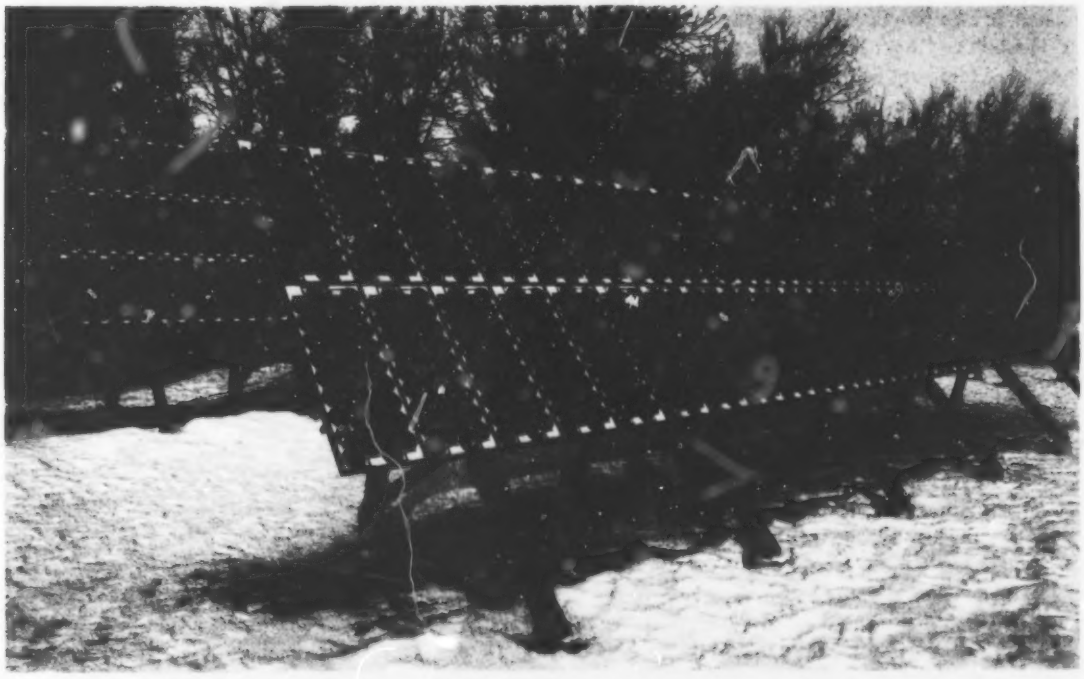
Nouvelles initiatives

En 1987-1988, le Secteur a aidé l'industrie à affronter l'incertitude et le risque qui existaient face à l'équitation de l'offre et de la demande. Deux nouveaux programmes ont été proposés : le Programme de stimulation à l'exploration minière au Canada (PSEMC) conçu pour améliorer la capacité de production des petites sociétés d'exploration des ressources et pour amasser des fonds sur le marché au moyen de l'émission d'actions accréditives, et l'initiative d'Efficacité énergétique et de la diversité (EED) qui est conçue pour aider à élaborer, à éprouver et à appliquer une technologie inovatrice à la consommation et aux économies d'énergie en propageant les connaissances et l'information qui touchent à cette technologie ainsi qu'aux bénéfices associés à une économie énergétique plus efficace et plus diversifiée.

Direction des énergies renouvelables

Il incombe à la Direction d'élaborer et de réaliser les programmes de recherche-développement-démonstration (R-D-D) du Ministère. L'an dernier, elle a contribué à l'avancement de nombreuses techniques liées aux énergies renouvelables.

Système photovoltaïque



lesquelles représentent aujourd'hui sept pour cent de l'énergie primaire consommée au Canada. En 1987-1988, plusieurs projets de R-D ont été salués par la collectivité internationale; par ailleurs, divers autres projets de démonstration et de diffusion d'information inédits au Canada ont été réalisés avec succès.

Programme de démonstration dans les collectivités éloignées

Afin de montrer comment les techniques efficaces du point de vue énergétique peuvent profiter aux régions éloignées du Canada, on a procédé à des démonstrations et à des activités de transfert des connaissances.

Dans le cadre du programme, on a administré 25 projets de démonstration (neuf nouveaux, 16 existants).

- Inauguration à Cambridge Bay dans le T.N.-O., de la première éolienne du Canada;
- approbation d'une centrale électrique au bois de 5 MW à Roddickton, à T.-N.;
- construction du premier ensemble à résidences multiples R-2000 pour personnes âgées à Whitehorse au Yukon;
- mise en service d'une petite centrale hydro-électrique de 150 kW à Mary's Harbour à T.-N. qui marque la fin du mythe selon lequel des intérêts privés ne peuvent lancer ce genre d'entreprise dans cette province;
- mise en chantier de plusieurs maisons à haut rendement énergétique.

Les projets d'information et de formation du Programme ont porté sur des sujets comme l'interconnexion de petites centrales électriques avec les grands réseaux en place, la récupération de la chaleur perdue, le chauffage au bois, la construction de maisons à haut rendement énergétique et la planification énergétique dans la collectivité. Par ailleurs, en vue de réunir les représentants des secteurs privé et public intéressés, on a poursuivi la présentation de séminaires et d'ateliers dans les régions.

Programme de recherche-développement en bioénergie

Plus de 120 projets permanents, réalisés par contrat par des universités, des sociétés privées et des établissements de recherche ont entraîné des dépenses de 5,8 millions de dollars. Plusieurs projets, notamment les projets de conversion de pétrole de pyrolyse de la biomasse en essence, d'huile végétale et d'huile de tall oil en combustible diesel, de pneus usés en matière première de raffinerie et de noir de fumée et de bois en éthanol et en autres produits connexes, ont abouti à des réalisations techniques importantes qui ont permis de réduire considérablement le délai de mise en marché.

Parmi les autres projets, citons l'évaluation d'un détecteur d'humidité fonctionnant en continu et en direct installé sur des chaudières consommant des déchets de bois, et un dispositif d'approvisionnement en matière ligneuse ne favorisant pas le tassement.

ÉNERDÉMO

On a poursuivi les travaux entrepris dans le cadre de 64 projets ÉNERDÉMO et 2 089 521 dollars ont été octroyés à des groupes publics et à des sociétés dans neuf provinces et un territoire. Le programme ÉNERDÉMO Canada tire à sa fin; en effet, le 31 mars, l'entente fédérale-provinciale de financement partagé des projets a pris fin, mais on a prévu sa prolongation pendant un an pour permettre l'achèvement des projets déjà approuvés.

Démonstration de la bioénergie (BIODEM)

Dans le cadre du programme ÉNERDÉMO, les projets BIODEM font la démonstration de la transformation de la biomasse en énergie. Au cours de l'année, 22 nouveaux projets ont été lancés grâce à des fonds privés dépassant 25 millions de dollars et à des crédits affectés par EMR qui totalisaient 3,8 millions de dollars.

Parmi les principaux projets BIODEM, on a fait la démonstration de la combustion efficace de déchets et des caractéristiques moins polluantes des centrales au bois et des centrales qui consomment des déchets.

Programme de mise en valeur d'autres sources d'énergie

Dans le cadre d'une entente de développement économique et régional conclu avec l'Île-du-Prince-Édouard, on a administré 24 projets auxquels EMR a fourni 2,5 millions de dollars. Mentionnons l'approbation de la construction d'une système de chauffage de district d'une capacité de 13,7 MW, une mesure d'importance.

Programme de développement de l'énergie solaire

Le Programme a maintenu son appui à des projets de R-D-D s'intéressant à d'autres sources d'énergie comme l'énergie solaire active et passive, les cellules photovoltaïques, le vent, les petites centrales hydro-électriques et l'énergie géothermique. Dans le cadre du Programme, 165 projets de R-D ont reçu 8,5 millions de dollars. Des techniques de pointe ont été appliquées dans le domaine des fenêtres à haut rendement énergétique, de la fabrication de cristaux photovoltaïques à l'arséniure de gallium, des capteurs solaires légers et des éoliennes commerciales à grande capacité.

En 1987-1988, grâce à plusieurs projets mixtes réalisés avec des entreprises de service public et des intérêts privés, on a prouvé que la connexion de petites centrales hydro-électriques, ou éoliennes, et de systèmes photovoltaïques au réseau général est rentable. D'autres projets de démonstration ont également favorisé de nouvelles applications de l'énergie photovoltaïque, que l'on qualifie de fiable et d'acceptable du point de vue écologique, dans les régions éloignées du Canada. D'autres activités importantes ont été menées dans le domaine des énergies terrestres, par exemple les thermopompes puisant leur énergie dans le sol, le transfert de connaissances techniques et l'élaboration de normes.

Le Programme de démonstration de l'énergie solaire a pris fin en 1987-1988. Pendant cinq ans, il aura aidé 11 500 foyers canadiens à se doter de systèmes solaires à l'eau chaude et contribué à 240 installations solaires commerciales et industrielles, et cela dans tout le Canada.

Direction des opérations

La principale fonction des bureaux d'administration des programmes est de catalyser l'activité dans les régions. Ces bureaux sont les principaux vecteurs de diffusion des programmes d'EMR parmi lesquels on comte les activités à coûts modérés ou nuls faisant parti de l'initiative EED. Ils sont aussi chargés de l'exécution d'autres programmes dont le Programme de stimulation de l'exploration minière au Canada (PSEMC) et le plan d'urgence de l'Office de répartition des approvisionnements d'énergie. En outre, ils représentent le Ministère lors de la négociation et de la mise en oeuvre des ententes fédérales-provinciales/territoriales se rapportant à l'efficacité énergétique et à la diversité. Enfin, ils recueillent des données sur l'incidence des initiatives d'EMR et sur les tendances énergétiques qui se dessinent dans les provinces, en plus de surveiller l'évolution de ces dossiers.

Direction des économies d'énergie

Division de la gestion de l'énergie dans l'habitation

La Division de la gestion de l'énergie dans l'habitation de la Direction des économies d'énergie encourage les Canadiens à améliorer le rendement énergétique de leurs maisons au moyen d'un programme d'information aux consommateurs, et de développement à l'industrie.

L'an dernier, une étude destinée à évaluer l'efficacité de ce programme a montré que, des foyers canadiens mettant en oeuvre des projets d'économie de l'énergie depuis 1984, 402 494 ne l'auraient pas fait sans le programme d'information d'ÉMR. Le Programme permet des économies annuelles équivalentes à 1 million de dollars en pétrole. En fait, le rapport d'étude signale que les coûts du Programme sont négligeables, comparativement aux économies qu'il permet.

Désireux de tirer profit de cette bonne réputation, la division maintient ses activités d'information et tente des incursions dans le domaine de la vidéo éducative; il a déjà participé à la production de trois documents. Dans le cadre de cette première expérience, la division s'est allié à des fabricants de produits d'économie d'énergie pour parrainer une série de vidéos pratiques intitulées *Zone rénovation*. Ces productions vidéo sont disponibles dans des bibliothèques publiques et, grâce à une entente avec un distributeur commercial, elles seront bientôt offertes en vente dans des magasins de matériaux de construction et des librairies.

Le Service consultatif et l'Association canadienne des détaillants de quincaillerie ont produit une vidéo d'information sur les produits d'économie d'énergie destinés aux vendeurs.

La plus récente production, intitulée *Soyez à l'écoute de votre maison*, a été réalisée en réponse à la demande exprimée par des entrepreneurs. On y montre qu'il est important de considérer la maison comme un ensemble de composants interdépendants

au moment d'y entreprendre des travaux de rénovation.

La vidéo éducative promet d'être un outil précieux d'information du consommateur et devrait se révéler particulièrement utile pour la présentation d'instructions pratiques ou d'explications concernant les améliorations énergétiques à apporter aux maisons canadiennes.

Afin de bien ancrer le principe de la maison R-2000, on a présenté la tournée des maisons R-2000 et, pour attirer le plus vaste éventail possible d'acheteurs, on a exposé des maisons de conception, de disposition et de prix variés dans sept provinces.

L'Association canadienne des constructeurs d'habitations participe au Programme de la maison R-2000 depuis sa création en 1980. Le Ministère continue de collaborer étroitement avec l'Association et prévoit lui confier la totalité des responsabilités concernant le programme d'ici à mars 1989.

La maison en tant que système constitue le thème central d'une série de cours de formation élaborés par le Groupe de la technologie et de l'industrie, en collaboration avec le Secteur des améliorations du rendement énergétique. Nombre d'entreprises sont intéressées à tirer profit de ces programmes de formation qui portent sur la limitation des fuites d'air, l'isolation, les fenêtres et les portes, les dispositifs d'isolation externe, les techniques synergétiques et l'entretien ou le remplacement de systèmes de chauffage à haut rendement énergétique.

Ces cours ont été donnés aux intéressés par des organismes spécialisés qui ont bénéficié de contributions financières. Ceux qui voudront suivre ces cours les recevront d'instituts spécialisés et d'établissements de formation professionnelle.

Conscient du fait que la présentation des cours est aussi importante que leur contenu, le groupe n'a ménagé aucun effort pour les structurer selon les besoins variés d'un auditoire adulte. L'expérience pratique les rend intéressants aux personnes qui apprennent plus rapidement par la pratique que par la théorie; pour garantir la qualité des cours, on utilise des listes de contrôle du rendement et d'autres outils de vérification des compétences.

Division de la gestion de l'énergie dans les entreprises et dans le secteur gouvernemental

Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie

En vue d'encourager l'élaboration de produits et de procédés susceptibles d'améliorer le rendement énergétique des industries, le Programme contribue habituellement au financement des projets admissibles dans une proportion maximale de 50 pour cent, ce qui signifie que le gouvernement est prêt à égaler la mise de toute entreprise disposée à mettre des fonds dans le domaine de la recherche et du développement. Pendant l'année, le Programme a accordé 6 millions de dollars à 30 projets en activité.

Programme d'économie d'énergie dans l'industrie canadienne

Ce programme, organisé par le secteur privé et aidé par le gouvernement, comporte un réseau de 14 groupes de travail chargés de favoriser une utilisation plus efficace de l'énergie dans l'industrie. Au cours de l'année, l'industrie a signalé une amélioration du rendement énergétique de 2,7 pour cent, comparativement à l'année précédente, soit l'équivalent de 67 millions de barils de pétrole.

Programme de déduction accélérée des coûts en capital (catégorie 34)

Dans le cadre de ce programme, il est possible d'amortir totalement en trois ans des biens admissibles qui contribuent à économiser de l'énergie ou à tirer profit de sources renouvelables d'énergie. Depuis son lancement en 1976, les 220 millions de dollars admissibles qui ont été investis dans ce programme se sont traduits par des économies d'énergie équivalant à 1 100 000 mètres cubes de pétrole par année.

Dans le budget fédéral de février, on proposait une mesure législative visant à limiter les avantages de la catégorie 34 aux sociétés qui possèdent des biens admissibles et qui les utilisent dans le cadre de leurs activités.

Programme fédéral de gestion de l'énergie

Au cours des 10 dernières années, la consommation d'énergie au gouvernement fédéral a baissé de 29 pour cent; cela signifie qu'en 1987-1988, on a économisé 250 millions de dollars et que, depuis 1975, c'est 1,1 milliard de dollars qui n'ont pas été dépensés à l'achat d'énergie.

Parmi les grandes initiatives du Programme, citons les travaux de modernisation qui rendent les immeubles plus efficaces du point de vue énergétique, des investissements dans le domaine de l'abandon du pétrole qui se sont traduits par le remplacement de 160 000 mètres cubes de pétrole dans les établissements fédéraux, des études effectuées dans des immeubles afin de connaître les mesures à prendre pour économiser l'énergie et des programmes de diffusion d'information et de formation.

Groupes d'étude

En 1987-1988, les six groupes d'étude commerciaux-institutionnels-agricoles ont organisé 14 séances de sensibilisation dans chacun de leur secteur d'intérêt, ont fourni les pièces d'exposition pour neuf conférences, ont présenté 21 séminaires et ateliers, ont publié huit guides de gestion de l'énergie et cinq bulletins, ont décerné plusieurs récompenses dans le domaine de la gestion de l'énergie et ont produit huit documents vidéo.

SECTEUR DES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES

Direction des ressources pétrolières

La Direction des ressources pétrolières surveille l'exploration et la mise en valeur des ressources pétrolières canadiennes, donne des conseils à ce sujet et, se basant sur certains indicateurs d'amont, donne également des avis sur l'activité qui se déroule aux États-Unis et dans d'autres pays. De concert avec d'autres organismes fédéraux, la Direction effectue des études techniques et économiques sur des ressources pétrolières connues et inconnues, évalue les coûts de production de nouveaux approvisionnements provenant des découvertes, de gisements de gaz et de pétrole classiques, de la récupération assistée du pétrole, des sables bitumineux et du pétrole lourd.

Au cours de l'année, la Direction a fait rapport sur les activités en amont et sur le pétrole lourd, et a produit des statistiques non financières sur les ressources foncières, les réserves et la production. Une étude sur les aspects économiques des pétroles moyens et légers classiques de l'Ouest du Canada a été publiée dans le cadre d'un rapport de la Commission géologique du Canada.

Dans le but d'accroître la récupération du pétrole lourd, la Direction a donné son avis concernant des projets pilotes et des recherches effectuées dans l'industrie, des ententes Canada-Saskatchewan sur le pétrole lourd et les combustibles fossiles. L'un des projets propose d'envisager l'utilisation de puits horizontaux pour la production primaire et tertiaire de pétrole lourd; ce projet a bénéficié de crédits importants accordés en vertu des ententes qui prennent fin en 1988.

Direction du pétrole et de la planification d'urgence

Le Groupe de planification d'urgence sur l'énergie a été fusionné à la Direction du pétrole pour former la Direction du pétrole et de la planification d'urgence. Cette nouvelle direction recueille et analyse des données sur les prix, l'approvisionnement et les tendances des produits pétroliers et du pétrole lourd, au Canada et dans le monde. Elle observe les conditions de certains marchés et produit des rapports à ce sujet, en plus de fournir des conseils techniques et stratégiques concernant le raffinage et la valorisation de produits pétrochimiques et de liquides de gaz naturel.

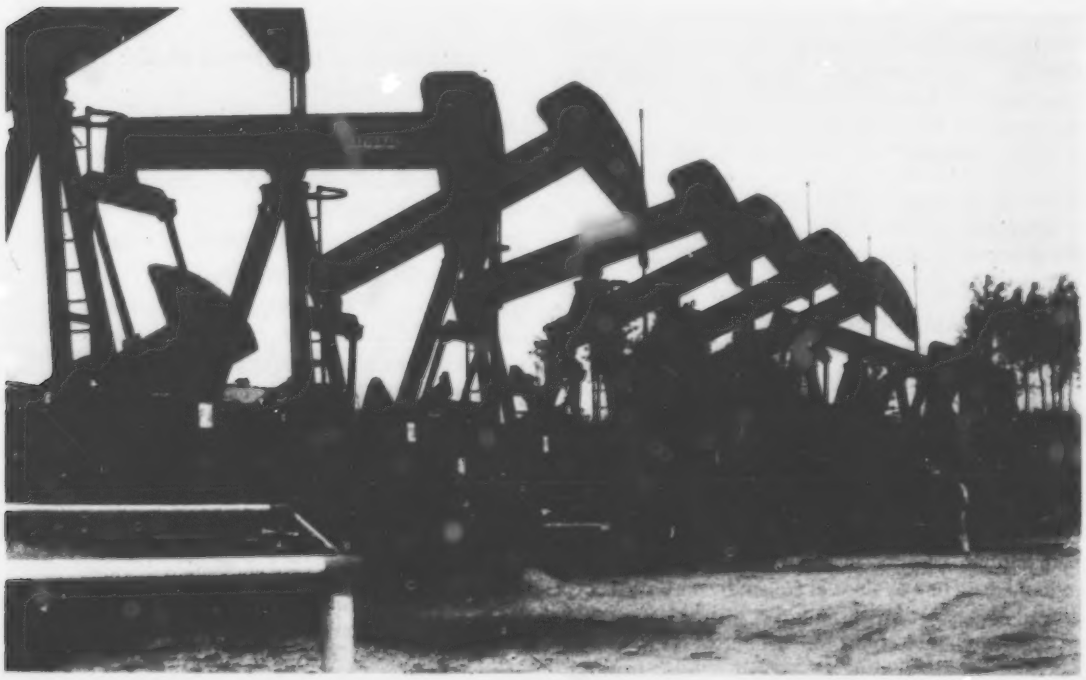
La Direction participe aussi à la préparation et à l'élaboration des plans d'urgence pour la Régie nationale d'urgence pour l'énergie (RNUÉ). En consultation étroite avec Protection civile Canada, avec l'Office de répartition des approvisionne- ments d'énergie (ORAE), et avec les provinces et l'industrie, des plans d'urgence ont été formulés pour mettre sur pied et faire fonctionner les secteurs du gaz naturel et de l'électricité de la RNUÉ. La Direction a coordonné la délégation à l'Office national de l'énergie des responsabilités du Ministre quant à la planification en vue de sinistres, conformément à la *Loi sur les mesures d'urgence* (1988) et à la *Loi sur la protection civile* (1988). De plus, l'OTAN a accepté une base de données sur le pétrole, développée par le Ministère pour son utilisation pendant les crises d'approvisionnement et les exercices internationaux.

La Division de l'analyse du marché et des prix du pétrole surveille les prix des produits pétroliers et du brut canadiens, et les compare aux tendances intérieures et internationales. Les données recueillies régulièrement dans l'industrie pétrolière servent à produire des rapports mensuels complets sur les prix et des évaluations des progrès réalisés dans le domaine du pétrole au Canada, et des estimations de la rentabilité du secteur.

La Division d'approvisionnement en pétrole international a passé en revue les événements internationaux du marché pétrolier, notamment les activités de l'OPEP et de nombreux rapports de l'industrie internationale du pétrole. Par l'analyse de ces rapports, la Division tente d'évaluer le marché et la tendance à court et à moyen terme de l'offre et de la demande de pétrole ainsi que des prix du brut. La Division a représenté le Canada au Groupe permanent sur le marché pétrolier de l'Agence internationale de l'énergie.

Chargée de surveiller et d'analyser les événements du marché pétrolier canadien, la Division des approvisionnements intérieurs de pétrole a publié un rapport sur les avantages et les inconvénients du pipeline Sarnia-Montréal. Cette étude découle des préoccupations exprimées par les instances fédérales et provinciales concernant l'effet que pourrait avoir une réduction du transport de brut intérieur vers l'Est du Canada sur le réseau de pipeline de brut au pays. La Division s'intéresse également à l'utilisation future de cet oléoduc et des autres pipelines canadiens.

La Division de technologie du pétrole en aval a étudié les changements survenus dans le secteur du raffinage et de la valorisation du pétrole, des produits



Champ pétrolifère de la Société Esso à Cold Lake

pétrochimiques, des liquides de gaz naturel et des oléoducs. Elle a poursuivi son examen des conséquences possibles d'un resserrement des mesures antipollution et des changements dans l'offre de brut et la demande de produits sur les raffineries.

Office de répartition des approvisionnements d'énergie

En 1987-1988, l'Office de répartition des approvisionnements d'énergie (ORAE), avec l'aide du personnel du Groupe de planification d'urgence-énergie, a joué un rôle important dans les activités de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et de l'Organisation du traité de l'Atlantique Nord (OTAN).

Des fonctionnaires supérieurs du Groupe de planification d'urgence-énergie ont aidé à préparer le manuel des mesures coordonnées d'urgence de l'AIE et ont pris part au premier essai de ces mesures organisées par l'Agence. Des employés ont également participé à la préparation du test n° 6 des systèmes de répartition de l'AIE (AST-6), censé avoir lieu fin 1988.

Les employés du Groupe de planification d'urgence-énergie ont commencé à se préparer pour les séances annuelles de formation de l'OTAN sur l'Organisation pétrolière en temps de guerre. Pendant leur déroulement prévu en Islande, le Canada sera représenté par le président de l'Office de répartition des approvisionnements d'énergie et par des employés du Groupe de planification d'urgence-énergie.

L'Office s'est employé à évaluer les coûts et les avantages de l'établissement d'une réserve pétrolière d'urgence au Canada, conformément au programme de répartition obligatoire.

Il a terminé le travail sur le protocole d'entente visant la collaboration entre les organismes fédéraux et provinciaux ou territoriaux pendant une urgence pétrolière.

Parmi les autres grandes activités de l'Office, mentionnons la rédaction de modifications à la *Loi d'urgence sur les approvisionnements d'énergie* de concert avec les services juridiques du Ministère, la poursuite des travaux sur le programme de rationnement de l'essence et du combustible diesel, et le maintien de l'organisation d'urgence.

Direction du gaz naturel

La Direction du gaz naturel fournit de l'information et des conseils en matière de politique, se rapportant à l'industrie canadienne du gaz naturel, et surveille les projets de loi et de règlement touchant les marchés provinciaux et étrangers du gaz naturel susceptibles d'influer sur les prix et sur la vente de ce produit au Canada. Elle produit des rapports destinés à renseigner les groupes d'intérêt spéciaux et le grand public sur les changements qui surviennent sur les marchés canadien et étranger du gaz naturel.

La Direction s'assure que les principes de l'Entente sur les marchés et les prix du gaz naturel sont respectés; pour ce faire, elle supervise un comité de hauts fonctionnaires représentant les parties signataires. Ce comité contrôle la déréglementation dans l'industrie du gaz naturel.

Le second d'une série de rapports sur les nouveautés dans le domaine des prix canadiens du gaz naturel qui porte sur les prix du gaz naturel a été publié en mars; il contient des renseignements sur la tendance des prix d'exportation du gaz canadien pendant la première année complète de la déréglementation.

Le Programme de construction des embranchements au Québec a officiellement pris fin le 31 décembre 1986, mais il continuera d'entraîner des déboursés (exploitation et entretien) jusqu'en mars 1991.

Direction de l'uranium et de l'énergie nucléaire

La Direction de l'uranium et de l'énergie nucléaire fournit des conseils en matière de politique et des informations sur l'industrie de l'uranium, le secteur nucléaire, la gestion des déchets radioactifs et les questions relatives aux radiations.

La Direction joue un rôle de premier plan au sein du comité d'examen des exportations d'uranium qui est chargé de s'assurer que les contrats d'exportation sont conformes à la politique canadienne d'exportation de l'uranium. Par ailleurs, elle coordonne les activités du groupe d'évaluation des ressources en uranium qui évalue la capacité de production d'uranium du Canada et publie aux deux ans un rapport à ce sujet.

Au cours de l'année, la Direction a donné des avis sur la mise en oeuvre de la nouvelle politique fédérale annoncée en décembre concernant la participation de non-résidents dans les concessions

minières d'uranium et a aidé à mettre la touche finale à l'entente visant à fusionner, puis à privatiser Eldorado Nucléaire Limitée et la Société de développement de l'industrie minière de la Saskatchewan.

En ce qui concerne l'industrie nucléaire, la Direction a participé à l'élaboration de l'apport canadien au questionnaire de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire portant sur l'électricité et le cycle du combustible nucléaire; elle a également participé à la négociation de l'entente entre le Canada et la Société nucléaire de la Hongrie. Par ailleurs, elle a travaillé à la commercialisation du réacteur CANDU, de la technologie MAPLE et des réacteurs nucléaires SLOWPOKE à l'industrie; elle a coordonné la stratégie fédérale de mise en oeuvre du projet CANDU de Point Lepreau 2, au Nouveau-Brunswick, et a produit un document de travail sur l'EACL et l'avenir de l'industrie nucléaire au Canada.

Les cadres supérieurs de la Direction sont délégués, à titre d'experts, auprès de plusieurs comités internationaux, notamment le Comité directeur de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, le Comité du cycle du combustible qui est chargé de superviser les études économiques et techniques de l'Agence, et le Groupe de l'uranium de cette agence, lequel, de concert avec l'Agence internationale de l'énergie atomique, a produit un document unique sur l'évaluation des réserves mondiales d'uranium.

Dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs, on a soumis la méthode d'évacuation des déchets hautement radioactifs à une évaluation des incidences environnementales, on a produit une réponse au rapport du Comité permanent sur l'environnement et la forêt portant sur les déchets fortement radioactifs au Canada *Les déchets hautement radioactifs au Canada : la onzième heure a sonné*), et on a continué d'offrir des avis au bureau de la gestion des déchets à faible radioactivité de l'EACL, à Port Hope.

La Direction a répondu au rapport du Groupe de travail chargé de trouver des emplacements moins controversés pour les installations d'élimination de déchets à faible radioactivité par un rapport préconisant l'option coopération, et finalement a collaboré avec l'Ontario, sur la question des résidus d'uranium, et avec la Colombie-Britannique sur la question des déchets accidentels.

Direction de l'énergie reliée au transport

La Direction de l'énergie reliée au transport administre des programmes et des politiques visant à encourager la mise au point et l'adoption de carburants de remplacement, et de techniques rentables d'utilisation de l'énergie dans les transports.

Dans le cadre du programme MPMP (méthanol pour moteurs puissants), projet de démonstration des applications du méthanol dans les moteurs puissants, les deux parcs d'autobus urbains transformés en 1986-1987 à Winnipeg et Medicine Hat continuent d'approvisionner la Direction en données sur la consommation, les dégagements, la commodité d'utilisation et les frais d'exploitation. En septembre, la compagnie Williams Moving and Storage a mis en service sur le trajet Vancouver-Calgary deux camions long trajet consommant du méthanol, et la ville de Vancouver a mis en exploitation un camion de ramassage de déchets fonctionnant au méthanol.

Les essais sur route des véhicules Ford à systèmes d'alimentation mixtes ont continué de donner des résultats impressionnants. Les améliorations constatées lors des démarrages à froid et les mesures de consommation, de rendement et de dégagements corroborent les déclarations du fabricant selon lesquelles ces véhicules peuvent consommer de l'essence, du méthanol, de l'éthanol, ou un mélange quelconque de ces carburants, sans que le conducteur n'ait à intervenir.

Grâce à des projets de coopération avec l'Association canadienne du gaz, la Propane Gas Association et l'Office des normes générales du Canada, la Direction a continué de donner son appui à la normalisation des combustibles de remplacement. Elle a également pris part à trois ententes de l'AIE concernant la technologie de la combustion, les alcools utilisés comme combustibles et l'hydrogène.

En vertu du programme conjoint de recherche-développement de l'Association canadienne du gaz, des contrats de recherche ont été accordés relativement à des projets portant sur la sécurité, la combustion, l'injection de combustibles gazeux, la recertification des réservoirs, la corrosion et le fendillement dûs aux tensions et les compresseurs de remplissage. Il faut souligner, à cet égard, la mise au point d'une sonde de remplissage plus sûre.

On a continué de se pencher sur la question de la composition future du combustible diesel, des dégagements des moteurs et des préoccupations écologiques. La Direction s'est jointe à l'Association pétrolière pour la conservation de l'environnement canadien dans le but de soutenir un programme de la Fondation de recherche de l'Ontario visant à examiner les effets de divers combustibles sur l'utilisation des moteurs et leurs dégagements.

Au moyen de contributions financières à des associations nationales, la Direction a continué d'encourager l'utilisation de propane et de gaz naturel dans les transports. Des activités de promotion ont été menées dans le cadre d'ententes mixtes industrie-gouvernement.

Depuis le lancement du Programme des véhicules au gaz naturel, 15 212 subventions de 500 dollars ont été accordées à des instances désireuses de convertir des véhicules au gaz naturel. Ce programme a été prolongé jusqu'en mars 1989 en Colombie-Britannique et jusqu'en mars 1991 dans le reste du pays. En vertu de cette prolongation, ce sont les services de distribution du gaz naturel qui sont chargés d'appliquer le Programme dans leur secteur.

En mars 1988, 125 demandes avaient été approuvées dans le cadre du Programme des postes de ravitaillement en gaz naturel, lequel a également été prolongé jusqu'en mars 1989.

Le programme Pro-Camionneur, programme d'information destiné à promouvoir l'économie de l'énergie dans l'industrie du camionnage, s'est poursuivi au Manitoba et a été lancé à Terre-Neuve, au Québec et dans les Maritimes. Pendant l'année, 4 000 camionneurs ont assisté au séminaire technique sur l'économie de carburant offert dans le cadre du Programme.

La Direction participe également à un programme de démonstration d'une pile à combustible à acide phosphorique de 40 kW. Cette pile, qui fonctionne au gaz naturel, fournit chaleur et électricité à l'enceinte d'une piscine municipale; les résultats obtenus à ce jour sont encourageants.

On a poursuivi les travaux de mise au point d'une batterie perfectionnée au lithium-aluminium et au sulphure de fer pouvant être utilisée dans le transport. On a également mis au point des séparateurs en fibre de plastique qui seront installés dans des cellules électrolytiques qui serviront à produire de l'hydrogène à partir de l'eau. Ces séparateurs pourraient être en mesure de transformer plus efficacement en énergie électrique l'énergie chimique contenue dans l'hydrogène, et cela par l'électrolyse. La Direction a lancé un projet de mise au point de fibres plastiques pour les piles à combustible qui sont essentiellement identiques aux piles électrolytiques sauf qu'elles fonctionnent dans des directions opposées; ce projet permettra de mettre à profit les connaissances acquises dans le domaine des fibres plastiques destinées aux cellules électrolytiques.

En collaboration avec les gouvernements provinciaux, dans le cadre du Programme de l'énergie dans les transports régionaux, on a effectué des enquêtes sur la gestion de l'énergie dans des municipalités du Québec, de Terre-Neuve, de l'Île-du-Prince-Édouard et de la Nouvelle-Écosse. De concert avec la Fédération canadienne des municipalités, on a rédigé une demande de propositions concernant la production d'un guide de gestion énergétique destiné aux municipalités.

Dans le cadre du Programme d'information visant les automobilistes, on a présenté des séminaires sur une conduite économique dans plusieurs provinces, un défi conduite et divers autres projets liés à l'entretien des véhicules et à l'économie de carburant destinés aux conducteurs canadiens.

Direction de l'électricité

La Direction de l'électricité fournit des conseils et des informations sur l'industrie de l'électricité et élabore, négocie et administre les ententes conclues avec des entreprises de service public d'électricité, des provinces et l'association nationale de l'industrie.

Au cours de l'année, la principale tâche de la Direction a consisté à élaborer une nouvelle politique en matière d'exportation d'électricité et de réglementation des lignes de transport internationales. Le Ministre a demandé à l'Office national de l'énergie d'effectuer une enquête publique qui a donné lieu à un rapport présentant une vaste gamme de solutions stratégiques possibles. Après de longues consultations avec des fonctionnaires provinciaux, la Direction a élaboré une proposition de politique visant à simplifier le processus de réglementation des exportations.

La Direction a réalisé des études sur l'élaboration de principes concernant l'électricité et sur l'offre et la demande dans les principaux pays, et elle a entrepris l'analyse des processus d'examen des incidences environnementales des provinces et du gouvernement fédéral, et de la façon dont ils influent sur les projets d'aménagement électrique.

Entre autres tâches, la Direction surveille les courants d'opposition américains aux exportations canadiennes d'électricité et elle a rédigé un document sur le commerce canado-américain de l'électricité en 1986; elle scrute la stratégie de planification de l'offre et de la demande d'Ontario Hydro, ainsi que les études abordant l'établissement des avantages énergétiques d'aval aux termes du *Traité du fleuve Columbia*.

La Direction recueille et diffuse de l'information sur les activités de l'industrie et sur ses plans d'avenir, notamment en publiant chaque année *L'énergie électrique au Canada*, *Tarifs de l'électricité au Canada*, *Le commerce canado-américain de l'électricité* et des cartes des principaux réseaux régionaux et nationaux de transport de l'électricité.

ADMINISTRATION DU PÉTROLE ET DU GAZ DES TERRES DU CANADA (APGTC)

L'APGTC réglemente les activités d'exploration, de mise en valeur et de production de pétrole et de gaz sur les terres domaniales du Canada qui ne font toujours pas partie des ententes de cogestion établies par la loi. Elle réglemente la sécurité des travailleurs, s'assure d'une utilisation efficace des ressources, de la protection de l'environnement et garantit un accès total et équitable du Canada aux avantages découlant de l'exploration et de la mise en valeur des hydrocarbures. L'APGTC relève du ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources pour toutes ses activités portant sur les régions qui se trouvent au sud du 60° parallèle, y compris la baie d'Hudson, et relève du ministre des Affaires indiennes et du Nord pour tout ce qui concerne les régions situées au nord du 60° parallèle.

Les régions éloignées qui relèvent de l'APGTC comprennent les territoires du Yukon, les Territoires du Nord-Ouest, la baie d'Hudson et la majorité des zones extracôtières du pays. L'Office Canada-Terre-Neuve des hydrocarbures extracôtiers s'occupe de la zone extracôtière de Terre-Neuve et du Labrador. Enfin, la zone extracôtière de la Nouvelle-Écosse est administrée par l'Office Canada-Nouvelle-Écosse sur la gestion des ressources pétrolières et gazières qui relève de l'Administrateur de l'APGTC.

Le Bow Drill 3 à l'oeuvre sur les Grands Bancs

En 1987, la promulgation de la *Loi fédérale sur les hydrocarbures* a marqué l'avènement d'un nouveau régime de gestion des droits. Cette loi crée trois nouvelles licences relatives à l'exploration, aux découvertes importantes et à la production, et modifie la structure du fonds de recherche pour les études environnementales.

En avril, les gouvernements du Canada, de Terre-Neuve et du Labrador ont proclamé en même temps la *Loi de mise en oeuvre de l'Accord Atlantique Canada-Terre-Neuve*. Cet accord, signé en 1985, garantit une gestion fédérale-provinciale et un partage des revenus des ressources pétrolières qui se trouvent au large des côtes de Terre-Neuve et du Labrador.

En mai, le gouvernement de la Nouvelle-Écosse a promulgué une loi de mise en oeuvre de l'Accord Canada-Nouvelle-Écosse sur les ressources pétrolières offshore. Elle a été déposée au Parlement en juin et elle est en attente de la sanction royale.

En juin, les gouvernements du Canada et de la Colombie-Britannique ont publié leur réponse au rapport de la Commission d'évaluation environnementale sur l'exploration pétrolière au large de la côte ouest et ont annoncé que l'exploration pétrolière et gazière pouvait reprendre au large des côtes de la Colombie- Britannique à certaines conditions. Le comité de coordination a été créé et chargé d'assurer le suivi de la réponse des gouvernements. Des négociations ont été entamées entre le Canada et la Colombie-Britannique concernant un accord du Pacifique qui établirait de nouvelles règles de gestion commune des ressources hauturières.

En 1987, 10 puits d'exploration et de délimitation ont été forés sur les terres domaniales, soit 42 de moins qu'en 1986. La découverte de gaz naturel au puits Laird F-25A, seule découverte importante de l'année, s'est produite sur la terre ferme dans la partie sud des Territoires du Nord-Ouest. L'essai de trois puits de délimitation a été positif et a permis de confirmer la présence des gisements importants de pétrole et de gaz naturel.

Dans le Nord, la majeure partie des travaux d'exploration et de mise en valeur s'est poursuivie dans la mer de Beaufort. Ressources Gulf Canada Limitée a foré deux puits de délimitation, le F-24 et le 2F-24, sur le champ de pétrole et de gaz Amauligak découvert en 1984; par ailleurs, Esso Ressources Canada Limitée a foré deux puits d'exploration, le Kaubvik I-43 et l'Angasak L-03. Les puits ont été abandonnés faute de résultats.

Dans la région de Fort Good Hope, des droits d'exploration ont été accordés en novembre, en vertu de la *Loi sur le pétrole et le gaz du Canada*, abrogée depuis et remplacée par la *Loi fédérale sur les hydrocarbures*. Chevron Canada Limited et la collectivité se sont lancés dans une entreprise commune dans le cadre de laquelle les habitants locaux pourront participer au programme d'exploration.

Dans le Grand Nord, Panarctic a agrandi ses installations d'entreposage et a expédié l'équivalent de deux pétroliers du champ Bent Horn; une partie de ce pétrole a été écoulée sur les marchés du Nord. À Norman Wells, dans la vallée du Mackenzie, Esso a poursuivi son programme de forage intercalaire produisant 33 nouveaux puits.

Au large de Terre-Neuve, Petro-Canada a commencé un programme de forage de délimitation dans le but de confirmer la présence d'autres gisements pétroliers dans la structure Terra Nova. Le cinquième puits de délimitation de cette zone, Terra Nova H-99, a donné du pétrole, ce qui confirme l'existence d'un réservoir permettant une production de bonne qualité. Lorsque son programme sera terminé, Petro-Canada entend soumettre un plan de mise en valeur fondé sur une série de plates-formes de production flottantes auprès de l'Office Canada-Terre-Neuve des hydrocarbures extracôtiers.

Au large des côtes de la Nouvelle-Écosse, Petro-Canada et Nova Scotia Resources (Venture) Ltd. ont circonscrit la découverte de Panuke en forant le puits Panuke F-99 qui a donné 3 700 m^3 de pétrole en six jours d'essais. La production de ce puits a donné lieu à la première expédition de pétrole depuis ce secteur.

En 1987, l'APGTC a collaboré avec Travail Canada à l'élaboration du *Règlement sur l'hygiène et la sécurité professionnelles (pétrole et gaz naturel)*, promulgué en vertu de la partie IV du *Code du travail du Canada*. Conformément à un protocole d'entente conclu avec Travail Canada, l'APGTC applique les dispositions de la partie IV du Code aux employés qui travaillent dans le domaine de l'exploration, de la production, du traitement, de la conservation ou du transport de pétrole et de gaz naturel dans les régions éloignées. Le nouveau

règlement établit des normes minimales concernant l'éclairage, le bruit, le matériel de manutention, l'hygiène et la qualité de l'eau potable sur les lieux de travail.

En réponse aux recommandations de la commission royale d'enquête sur le naufrage de l'Ocean Ranger, l'APGTC et d'autres ministères fédéraux ont commencé à examiner la *Loi sur la production et la conservation du pétrole et du gaz*. Les projets de modifications seront débattus avec les signataires de l'Accord, les offices des ressources offshore et l'industrie.

L'APGTC a administré plusieurs projets importants réalisés dans le cadre du programme de recherche-développement dans le domaine énergétique du Ministère. Elle a entrepris des études et des projets sur l'évacuation des plates-formes, l'amélioration du matériel d'urgence et les techniques de sauvetage en mer, les normes concernant la conception, la construction et l'installation de structures en mer, la protection des oléoducs et l'effet des glaces sur les structures, et a analysé les propriétés biologiques des liquides de forage.

Le Conseil de l'étude de l'environnement a été créé avec la tâche de recommander des programmes d'étude pouvant bénéficier de l'aide financière du fonds de recherche pour l'étude de l'environnement.

PROGRAMME DE L'ADMINISTRATION

Le Programme de l'administration garantit une gestion efficace des programmes du Ministère et des services centraux de soutien.

Ce programme comporte trois secteurs :

- Politique globale et communications;
- Finances et administration;
- Ressources humaines.

SECTEUR DE LA POLITIQUE GLOBALE ET DE COMMUNICATIONS

Ce nouveau secteur, institué en unité ministérielle, aide le Ministre, le Sous-ministre et la haute direction du Ministère à orienter et à coordonner les politiques et les activités du Ministère, tout en se conformant à ses responsabilité en matière d'environnement.

Ce secteur s'occupe de l'analyse de la politique, de la planification et des activités du Ministère, fournit des conseils et des services de soutien et assume les responsabilités environnementales. Il lui incombe de contribuer à l'élaboration d'une réponse cohérente par le Ministère aux priorités du gouvernement.

Ce secteur comporte cinq directions : Planification et politique stratégique, Affaires du Cabinet, Affaires ministérielles, Affaires environnementales et Communications.

Direction de la planification et de politique stratégiques

Cette direction, qui a vu le jour le 1er février 1988, effectue des analyses et fournit des renseignements en vue d'aider le Ministre et les hauts fonctionnaires à élaborer une stratégie globale qui soit compatible avec les priorités du gouvernement.

Elle contribue à l'élaboration des stratégies en vue d'harmoniser les priorités et de les intégrer à un plan cohérent de changement, et d'orienter la résolution de problèmes qui débordent le cadre d'un secteur, en plus de fournir des conseils à ce sujet.

Affaires du Cabinet

Ce service s'occupe d'aider le Ministre et la haute direction à obtenir l'approbation ou la confirmation du Conseil des ministres relativement à des initiatives ministérielles et les aide à évaluer les conséquences possibles d'initiatives d'autres ministères sur les intérêts et les activités du Ministère et de son titulaire.

Il fournit au Ministre et à la haute direction des renseignements et des données analytiques, ainsi que des conseils dans le cadre de séances d'information sur les affaires du Cabinet et d'autres questions.

Il coordonne et entretient une communication efficace avec les autres ministères et les organismes centraux, et aide ainsi le Ministère à satisfaire à ses besoins. Il donne son avis au Sous-ministre et au Sous-ministre associé sur la façon dont le Ministère applique les décisions du Cabinet et s'y conforme.

Direction des affaires ministérielles

Comme son nom l'indique, la Direction s'occupe d'administrer le Ministère. Elle fournit des renseignements, des résultats d'analyse et des conseils sur l'exploitation et la gestion. Elle représente le centre nerveux du Ministère en ce qui concerne les affaires parlementaires et la liaison avec les organismes centraux. Elle s'occupe également d'évaluer les programmes, d'effectuer des vérifications internes et d'offrir des services d'expert en gestion.

Elle a coordonné une revue de gestion dans le cadre de laquelle on a fait le point sur les mesures à prendre. Il en est résulté que les gestionnaires se sont entendus sur les priorités d'exploitation du Ministère, sur les moyens à prendre pour simplifier l'information de gestion et les pratiques connexes pour les rendre utilisables et, enfin, sur les services administratifs à restreindre, à modifier ou à améliorer.

La Direction a coordonné la préparation de la correspondance du Ministre et de celle de la haute direction, et a fourni à cette dernière un service de contrôle documentaire en plus d'un service de liaison avec le Parlement.

Elle s'est livrée à des évaluations indépendantes et objectives du Programme de la maison à haut rendement énergétique, du Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie, du Programme géoscientifique des régions pionnières, du Programme d'expansion des réseaux de distribution et, sous l'égide de comités fédéraux-provinciaux de gestion, du Programme de mise en valeur d'autres sources d'énergie (Î-P.-É.) et de l'Entente Canada-Saskatchewan sur le pétrole lourd (1976-1981).

Elle effectue également des vérifications indépendantes et objectives d'organisations, de fonctions, de systèmes et de procédés ministériels. Au cours de l'année, elle a produit des rapports sur la Commission géologique du Canada, le Secteur des

ressources énergétiques et la Direction des ressources renouvelables. Elle a aussi évalué les procédés de gestion et les dispositifs de contrôle en place pour les fonctions de la gestion des documents, de la gestion du parc automobile et de la fourniture de biens et services.

Tout en fournissant des services d'experts-conseils aux gestionnaires du Ministère, la Direction a aidé à l'élaboration d'un accord sur une nouvelle politique d'édition à la Direction des communications et d'un guide complet de planification destiné au Secteur des programmes énergétiques. Elle a également aidé en formulant des exigences opérationnelles en vue d'aider le Secteur des ressources humaines, le Programme canadien d'encouragement à l'exploration et à la mise en valeur et le système d'enregistrement des terres domaniales du Canada (APGTC).

Bureau des affaires environnementales

Le Bureau des affaires environnementales est le responsable ministériel des questions environnementales qui débordent le cadre d'un secteur. Il fournit des conseils techniques et de principe sur les questions environnementales et socio-économiques connexes à la haute direction, aux directions du Ministère, à d'autres ministères fédéraux et aux gouvernements provinciaux, à l'industrie et au grand public. C'est à lui qu'incombe au Ministère la responsabilité du Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement.

En 1987-1988, le Bureau a élaboré une stratégie environnementale et un plan d'action visant à canaliser les efforts du Ministère pour la résolution de problèmes environnementaux importants. Il a également mis sur pied un groupe interne chargé d'encourager la prise en compte systématique de considérations environnementales dans le processus décisionnel concernant l'énergie, les minéraux ou les questions économiques. Il est également devenu un membre actif du secrétariat du Groupe d'étude national sur l'environnement et l'économie, dont les recommandations transparaissent dans le plan d'action.

Pour qu'il soit davantage tenu compte des préoccupations du public dans la conception de méthodes fédérales de contrôle, le Bureau a revu le Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement et soumettra la version proposée à l'examen du public. Il a par ailleurs pris part aux travaux de groupes chargés d'élaborer de nouvelles méthodes de formation et de produire des guides de participation du public, et a joué un rôle primordial dans l'organisation de l'atelier national sur le Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement. Tout cela s'ajoutait à ses activités régulières de contrôle de projets du Ministère, dans le cadre desquelles il s'est assuré que leurs concepteurs ont tenu compte des aspects environnementaux et socio-économiques.

Devant l'inquiétude du public face au projet de construction d'une installation d'élimination de déchets à faible radioactivité dans le sud de l'Ontario, le Bureau a coordonné les travaux du groupe chargé d'élaborer un processus de sélection des emplacements de ces installations et en décembre a soumis au Ministre d'État aux Forêts et aux Mines un rapport à ce sujet. La production de deux autres rapports importants, réalisés par le Ministère et Environnement Canada, sur les conséquences écologiques de la mise en valeur des ressources énergétiques et minérales, a également été coordonnée par le Bureau; ces deux documents aideront le Ministère à faire le point sur la situation en matière d'environnement. Finalement, le Bureau a manifesté son soutien à l'examen auquel se livrera l'OCDE au Canada dans le but d'analyser plus à fond les rapports entre l'énergie et l'environnement au Canada.

Direction des communications

Affaires publiques

La signature de l'Accord de libre-échange Canada-États-Unis a entraîné, dans les secteurs de l'énergie et des minéraux, un important regain d'activités en matière de communications, comme d'ailleurs l'a fait l'annonce du Programme canadien d'encouragement à l'exploration et à la mise en valeur.

La Direction a fourni son soutien au secrétariat de la Confluence énergétique et a aidé à faire connaître le programme Pro-Camionneur dans la région de l'Atlantique et la prolongation de l'appui au Programme des véhicules au gaz naturel. Elle a fait connaître les initiatives dans le domaine des énergies renouvelables et de l'énergie dans les résidences ainsi que le programme R-2000.

Cette année encore, la Direction s'est occupée de la promotion de la Conférence sur les perspectives minérales en rédigeant des discours et des communiqués de presse à l'intention du Ministre

d'État aux Mines et aux Forêts. Elle a également fait connaître les activités de la CGC et le travail de CANMET. Une série de dossiers sur les applications technologiques du CCT et du programme RADARSAT a été augmentée.

Rédaction

À l'appui des activités ministérielles, plus de 120 allocutions et 218 communiqués de presse ont été rédigés et publiés. De plus, cette division a publié le magazine scientifique trimestriel *GEOS*, le journal mensuel du Ministère *Entre nous*, ainsi que les revues et les rapports annuels du Ministère.

Expositions, productions audio-visuelles et publicité

Le Ministère a organisé plus de 160 présentations au Canada, de la petite foire locale aux grandes expositions domiciliaires dans les grandes villes, et a réalisé 66 campagnes de publicité portant sur des sujets comme l'exploration pétrolière, l'*Annuaire des minéraux du Canada*, les activités de recherche et de technologie du Ministère dans le domaine de l'énergie, le forum de la CGC, les combustibles routiers, de nouvelles cartes géochimiques et les économies d'énergie.

Elle a réalisé 27 productions audio-visuelles et a livré une campagne efficace de commercialisation des bandes vidéo du Ministère auprès des établissements d'enseignement et des câblodistributeurs au Canada.

Elle a élaboré une campagne de publicité pour le Ministère, a adopté une image à donner à toutes les communications publiques du Ministère et a conçu un slogan.

Contrôle et évaluation

Pour être en mesure de fournir des renseignements exacts et opportuns sur la situation publique, ainsi que des conseils stratégiques judicieux aux décisionnaires, la Direction a réalisé 162 analyses médiatiques et notes d'information, une étude inédite sur la perception qu'a le public du rôle du Ministère en tant que dispensateur de connaissances en recherche-développement et technologie de l'énergie, a effectué une évaluation des moyens de communication et s'est livrée régulièrement à des analyses des données sur l'opinion publique.

Demandes d'information

La Direction a répondu à 5 400 demandes écrites et verbales, a reçu près de 90 000 demandes de publications du public et a posté plus de cinq millions de documents à des consommateurs.

Organisation

À la fin de l'année, la Direction des communications s'est réorganisée de manière à permettre une réduction de plus du quart de son personnel au cours des deux prochaines années. La Division de la rédaction a été fondue en une nouvelle Division des services à la clientèle. Enfin, la Division de la coordination ministérielle et de l'analyse stratégique a été créée et chargée d'assumer les fonctions d'analyse du public et de planification stratégique.

SECTEUR DES FINANCES ET DE L'ADMINISTRATION

Finances

Le Ministère a consacré 709 millions de dollars au Programme de l'énergie, 344 millions de dollars au Programme des minéraux et des sciences de la terre, et 53 millions de dollars au Programme de l'administration. Les recettes ont totalisé 231 millions de dollars, ce qui comprend 54 millions de dollars en prélèvements effectués en vertu de la *Loi sur l'administration de l'énergie*. Les dépenses nettes totales du Ministère se sont donc chiffrées à 825 millions de dollars, dont 150 millions en achat de biens et de services.

Informatique

Des normes ministérielles ont été fixées au sujet des logiciels de micro-ordinateurs. Vers la fin de l'exercice financier, la Direction a examiné, en compagnie des sous-ministres adjoints, une réduction importante des services centralisés d'informatique en vue d'une décentralisation.

Le Centre des services informatiques a commencé à assumer son rôle de moteur dans le plan gouvernemental de super-ordinateur, SUPERNET, dans le cadre duquel sera élaboré un ordinateur surpuissant qui servira à la recherche scientifique.

Services administratifs

Des dispositions ont été prises avec le ministère des Travaux publics pour que la Direction soit responsable de locaux spéciaux dans la région de la Capitale nationale d'une superficie de 106 000 m^2, à compter du 1er avril 1988. Les téléphones de la région de la Capitale nationale ont été modifiés de manière à être compatibles au nouveau service perfectionné de circonscription de l'Agence des télécommunications gouvernementales.

Les comités syndicaux-patronaux de la santé et de la sécurité au travail, créés en conformité avec la partie IV du *Code du travail du Canada*, sont devenus pleinement opérationnels. La Direction a mis sur pied un programme visant à mettre en oeuvre le système d'information sur les matériaux dangereux au travail qui découle d'une mesure législative devant être promulguée pendant l'année qui vient.

Gestion de l'information

Le système informatisé de gestion de l'information du Ministère a été installé dans plusieurs directions de la région de la Capitale nationale et à l'Institut de géologie sédimentaire et pétrolière de Calgary. Les secteurs et les directions ont dorénavant accès à l'inventaire bilingue du fonds d'information documentaire du Ministère. Les services peuvent maintenant contribuer à la base de données du

Le Centre des services informatiques

Ministère et utiliser le système de gestion de l'information pour leurs activités courantes de gestion des documents.

Sécurité

Le Bureau de la sécurité du Ministère a mis en place de nouvelles méthodes en vue d'améliorer la protection des renseignements personnels et classifiés, et des biens de valeur dont le Ministère a la garde. En vertu du nouveau régime, tous les employés doivent être dotés d'une cote de sécurité qui correspond à la nature et à la valeur des informations auxquelles ils ont accès.

Séance de formation

SECTEUR DES RESSOURCES HUMAINES

En 1987-1988, le Secteur a élaboré des lignes de conduite et des programmes afin de répondre aux besoins actuels et futurs du Ministère en matière de gestion du personnel. Il a solidement appuyé la Direction pendant la réorientation des programmes et la réorganisation qui ont découlé d'initiatives gouvernementales nouvelles et de nouveaux objectifs ministériels.

Les efforts en vue de redéployer les employés touchés par la réduction des effectifs et la réorganisation ont été des plus fructueux. Plus de 70 pour cent des employés ont été réaffectés à d'autres fonctions et moins de quatre pour cent ont été mis à pied.

En impliquant les gestionnaires hiérarchiques dans le processus de l'évaluation des postes, on a pu augmenter considérablement l'intérêt porté et le contrôle exercé par la Direction en matière de classification. Les programmes de primes à l'initiative et au mérite ont été couronnés de succès puisque 19 employés ont reçu des récompenses à l'initiative et 46 autre ont été récipiendaires de primes au mérite; ces succès sont en partie attribuables à l'intérêt accru porté à ces programmes par le Secteur.

Les efforts dans le but d'augmenter la représentation des femmes et des francophones dans la catégorie de la gestion durant l'année financière se sont traduits en accroissements substantiels pour ces deux groupes. Cinq femmes furent recrutées dans la catégorie de la gestion durant l'année, portant le total à 16, ce qui représente 8,7 pour cent du total de la catégorie, le plus haut niveau connu à EMR. Durant cette même période, le nombre de francophones est passé de 18 à 29, soit 16,2 pour cent.

ÉTAT FINANCIER
1987-1988

	Frais d'exploitation	Dépenses en capital	Subventions, contributions et paiements de transfert	Total
		(en milliers de dollars)		
Programme de l'administration				
Orientation et Coordination	7 388	233		7 621
Finances et Administration	26 718	1 478		28 196
Gestion des ressources humaines	4 706	98		4 804
Communications	12 330	507		12 837
	51 142	2 316		53 458
Moins : Recettes des services d'informatique	7 937			7 937
COÛT TOTAL DU PROGRAMME	43 205	2 316		45 521
Programme de l'énergie				
Politique énergétique	11 078	214	670	11 962
Économies de l'énergie et Énergies de remplacement	52 082	1 036	29 146	82 264
Ressources énergétiques	13 002	324	15 737	29 063
Propriété, contrôle et encouragements - Secteur pétrolier	9 690	139	154 474	164 303
Administration du pétrole et du gaz des Terres du Canada	7 487	5	51 298	58 790
Gestion et soutien du Programme	4 607	98	1 285	5 990
Encouragement à l'exploration et au développement canadien	5 087	1 386	350 000	356 473
	103 033	3 202	602 610	708 845
Moins : Perception de droits conformément à l'article 65 de la *Loi sur l'administration du pétrole*			53 930	53 930
COÛT TOTAL DU PROGRAMME	103 033	3 202	548 680	654 915
Programme des minéraux et des sciences de la Terre				
Développement de l'industrie des minéraux	13 403	18	19 524	32 945
Application de la *Loi sur les explosifs au Canada*	1 729	71		1 800
Technologie des minéraux et de l'énergie	67 391	6 167	1 048	74 606
Commission géologique	98 198	6 931		105 129
Étude du plateau continental polaire	5 717	896		6 613
Télédétection	22 273	14 352	10 088	46 713
Levés et cartographie	59 946	4 503	117	64 566
Gestion et soutien du Programme	6 825	369	4 508	11 702
COÛT TOTAL DU PROGRAMME	275 482	33 307	35 285	344 074
DÉPENSES TOTALES DU MINISTÈRE	421 720	38 825	583 965	1 044 510

SOCIÉTÉS D'ÉTAT ET ORGANISMES

SOCIÉTÉS D'ÉTAT

L'Énergie Atomique du Canada, Limitée
Petro-Canada
La corporation Petro-Canada pour l'assistance internationale

ORGANISMES

Commission de contrôle de l'énergie atomique
Commission d'examinateurs des arpenteurs du Canada
Comité canadien permanent des noms géographiques
Office de répartition des approvisionnements d'énergie
Office national de l'énergie
Agence de surveillance du secteur pétrolier

BUREAUX RÉGIONAUX

BUREAUX D'INFORMATION RÉGIONAUX

Colombie-Britannique
Suite 305
100, rue Pender Ouest
VANCOUVER (C.-B.)
V6B 1R8
1-604-666-8350

Alberta
3e étage
630, 4e Avenue Sud-Ouest
C.P. 2918, succursale «M»
CALGARY (Alberta)
T2P 3M2
1-403-292-4488

Saskatchewan
7e étage
Immeuble S.J. Cohen
119, 4e Avenue Sud
SASKATOON (Saskatchewan)
S7K 5X2
1-306-975-4519

Manitoba
Suite 1002
213, avenue Notre-Dame
WINNIPEG (Manitoba)
R3B 1N3
1-204-983-0058

Ontario
Suite 606, 6e étage
55, avenue St-Clair Est
TORONTO (Ontario)
M4T 1M2
1-416-973-5814

Québec
Suite 501, Tour Ouest
Complexe Guy-Favreau
200, boul. René Lévesque Ouest
MONTRÉAL (Québec)
H2Z 1X4
1-514-283-8508

Nouveau-Brunswick et Ile-du-Prince-Édouard
835, rue Champlain
DIEPPE (Nouveau-Brunswick)
EIA 1P6
1-506-857-6080

Nouvelle-Écosse
Suite 503
Tour de la Banque de Montréal
5151, rue George
HALIFAX (Nouvelle-Écosse)
B3J 1M5
1-902-426-2167

Terre-Neuve
Suite 301
Place Atlantic
215, rue Water, C.P. 65
ST. JOHN'S (Terre-Neuve)
A1C 6C9
1-709-772-4213

BUREAUX CANADIENS DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Terre-Neuve
Directeur
Suite 301
Place Atlantic
215, rue Water, C.P. 65
ST. JOHN'S (Terre-Neuve)
A1C 6C9
(709) 772-5353
1-800-563-5910 (sans frais)

Nouvelle-Écosse
Directeur
Suite 503
Tour de la Banque de Montréal
5151, rue George
HALIFAX (Nouvelle-Écosse)
B3J 1M5
(902) 426-8600
Service interurbain planifié : 1-426-8600 (sans frais)

Île-du-Prince-Édouard
Directeur
Harbourside 1
Immeuble Brecken-Yates
Rue Queen
CHARLOTTETOWN (Î.-P.-É.)
C1A 8R4
(902) 566-7373
Service interurbain planifié : 1-566-7373 (sans frais)
Adresse postale :
C.P. 2950
CHARLOTTETOWN (Î.-P.-É.)
C1A 8C5

Nouveau-Brunswick
Directeur
835, rue Champlain
DIEPPE (Nouveau-Brunswick)
E1A 1P6
(506) 857-6070
1-800-332-3908 (sans frais)

Québec
Directeur
Suite 501, Tour Ouest
Complexe Guy-Favreau
200, boul. René Lévesque Ouest
MONTRÉAL (Québec)
H2Z 1X4
(514) 283-5632
1-800-361-2671 (sans frais)

Ontario
Directeur
Suite 606
55, avenue St-Clair Est
TORONTO (Ontario)
M4T 1M2
(416) 973-8480
1-800-387-0733 (sans frais)

Manitoba
Directeur
Suite 1003
213, avenue Notre-Dame
WINNIPEG (Manitoba)
R3B 1N3
(204) 983-4266
1-800-542-3405 (sans frais)

Saskatchewan
Directeur
Suite 706
Immeuble S.J. Cohen
119, 4e Avenue Sud
SASKATOON (Saskatchewan)
S7K 5X2
(306) 975-4532
1-800-667-1142 (sans frais)

Alberta
Directeur
CANADA PLACE
6e étage
9700, avenue Jasper
EDMONTON (Alberta)
T5J 4C3
(403) 495-4035
1-800-222-6477 (sans frais)

Colombie-Britannique
Directeur
Suite 200
100, rue Pender Ouest
VANCOUVER (C.-B.)
V6B 1R8
(604) 666-5863
1-800-663-1280 (sans frais)

Territoires du Nord-Ouest
Directeur
10e étage
Immeuble Precambrian
4922, 52e Rue
C.P. 68
YELLOWKNIFE (T.N.-O.)
X1A 2N1
(403) 920-8475
Zénith : 06068 (sans frais)

Yukon
Directeur
2078, 2e Avenue
WHITEHORSE (Yukon)
Y1A 1B1
(403) 668-2828
Zénith : 06068 (sans frais)

POLITIQUE MINÉRALE

Gestionnaire régional des accords sur les minéraux
Secteur de la politique minérale
Énergie, Mines et Ressources Canada
Suite 104
Tour Cogswell
2000, rue Barrington
HALIFAX (Nouvelle-Écosse)
B3J 3K1
(902) 426-6988

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

Centre géoscientifique de l'Atlantique
C.P. 1006
DARTMOUTH (Nouvelle-Écosse)
B2Y 4A2
(902) 426-2367

Institut de géologie sédimentaire
et pétrolière
3303, 33e Rue Nord-Ouest
CALGARY (Alberta)
T2L 2A7
(403) 284-0110

Division géoscientifique de la Cordillère
et du Pacifique
100, rue Pender Ouest
VANCOUVER (C.-B.)
V6B 1R8
(604) 666-0529

Centre géoscientifique du Pacifique
9860, chemin Saanich Ouest
C.P. 6000
SIDNEY (C.-B.)
V8L 4B2
(604) 356-6430

ÉTUDE DU PLATEAU CONTINENTAL POLAIRE

Chef de camp
Énergie, Mines et Ressources Canada
RESOLUTE BAY (T.N.-O.)
X0A 0V0
(819) 252-3872

Chef de camp
Énergie, Mines et Ressources Canada
TUKTOYAKTUK (T.N.-O.)
X0E 1C0
(403) 977-2333

LEVÉS, CARTOGRAPHIE ET TÉLÉDÉTECTION

Centre canadien de géomatique
2144, rue King Ouest
SHERBROOKE (Québec)
J1J 2E8
(819) 565-4992

Centre des ventes cartographiques
Énergie, Mines et Ressources Canada
Rez-de-chaussée
94, rue Dalhousie
QUÉBEC (Québec)
G1K 4B8
(418) 648-7052

Arpenteur régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
40, rue Havelock
C.P. 368
AMHERST (Nouvelle-Écosse)
B4H 3Z5
(902) 667-7249

Arpenteur régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
2144, rue King Ouest
SHERBROOKE (Québec)
J1J 2E8
(819) 564-5781

Arpenteur régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
Suite 901
25, avenue St-Clair Est
TORONTO (Ontario)
M4T 1M2
(416) 973-1005

Arpenteur régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
Suite 305
501-275, avenue Portage
WINNIPEG (Manitoba)
R3B 2B3
(204) 983-4954

Arpenteur régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
Suite 1000
2221, rue Cornwall
REGINA (Saskatchewan)
S4P 2L1
(306) 780-5401

Arpenteur régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
Suite 610, PLACE CANADA
9700, avenue Jasper
EDMONTON (Alberta)
T5J 4C3
(403) 495-2496

Arpenteur régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
Suite 1300
800, rue Burrard
VANCOUVER (C.-B.)
V6Z 2J4
(604) 666-5313

Arpenteur régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
Suite 208
204, rue Range
WHITEHORSE (Yukon)
Y1A 3V1
(403) 668-2636/2638

Arpenteur régional
Énergie, Mines et Ressources Canada
Immeuble Bellanca
50^{e} Rue, C.P. 668
YELLOWKNIFE (T.N.-O.)
X1A 2N5
(403) 920-8295/8297

CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION

Station de réception de Prince Albert
C.P. 1150
PRINCE ALBERT (Saskatchewan)
S6V 5S7
(306) 764-3636

DIRECTION DES EXPLOSIFS

Région de l'Atlantique
Suite 410
2000, rue Barrington
HALIFAX (Nouvelle-Écosse)
B3J 3K1
(902) 426-3599

Région de l'Ontario
580, rue Booth
OTTAWA (Ontario)
K1A 0E4
(613) 993-7211

Région du Pacifique
7^{e} étage
Immeuble Sun Tower
100, rue Pender Ouest
VANCOUVER (C.-B.)
V6B 1R8
(604) 666-0366

Région du Québec
C.P. 463
SILLERY (Québec)
G1T 2R8
(418) 648-7702

Région centrale
C.P. 2868, succursale «M»
CALGARY (Alberta)
T2P 3C2
(403) 231-4766

CENTRE CANADIEN DE LA TECHNOLOGIE DES MINÉRAUX ET DE L'ÉNERGIE

Laboratoire d'Elliot Lake
C.P. 100
ELLIOT LAKE (Ontario)
P5A 2J6
(705) 848-2236

Laboratoire de recherche sur le charbon
Suite 380
4500, 16^{e} Avenue Nord-Ouest
CALGARY (Alberta)
T3B 0M6
(403) 286-5512

Laboratoire de recherche sur le charbon
C.P. 1280
DEVON (Alberta)
T0C 1E0
(403) 987-8211

Laboratoire de recherche sur le charbon
210, rue George
SYDNEY (Nouvelle-Écosse)
B1P 1J3
(902) 564-7670

SECTEUR DES FINANCES ET DE L'ADMINISTRATION

Bureau régional des ventes de cartes
Énergie, Mines et Ressources Canada
94, rue Dalhousie
QUÉBEC (Québec)
G1K 4B8
(418) 648-3325